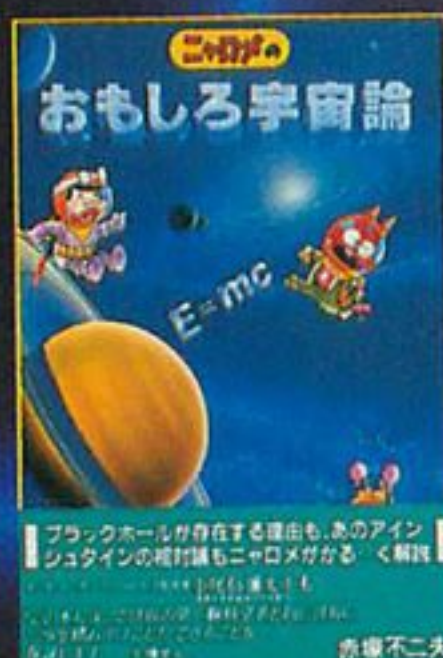
ニャロメの
おもしろコンピュータ探険
赤塚不二夫

●シリーズ第1弾●

『ニャロメのおもしろ数学教室』

"コンピュータ・エイジ"に生きる大人も子供も絶対に必要な「数学的センス」をニャロメが解く。矢野健太郎先生推せん！

定価 950 円

●シリーズ第2弾●

『ニャロメのおもしろ宇宙論』

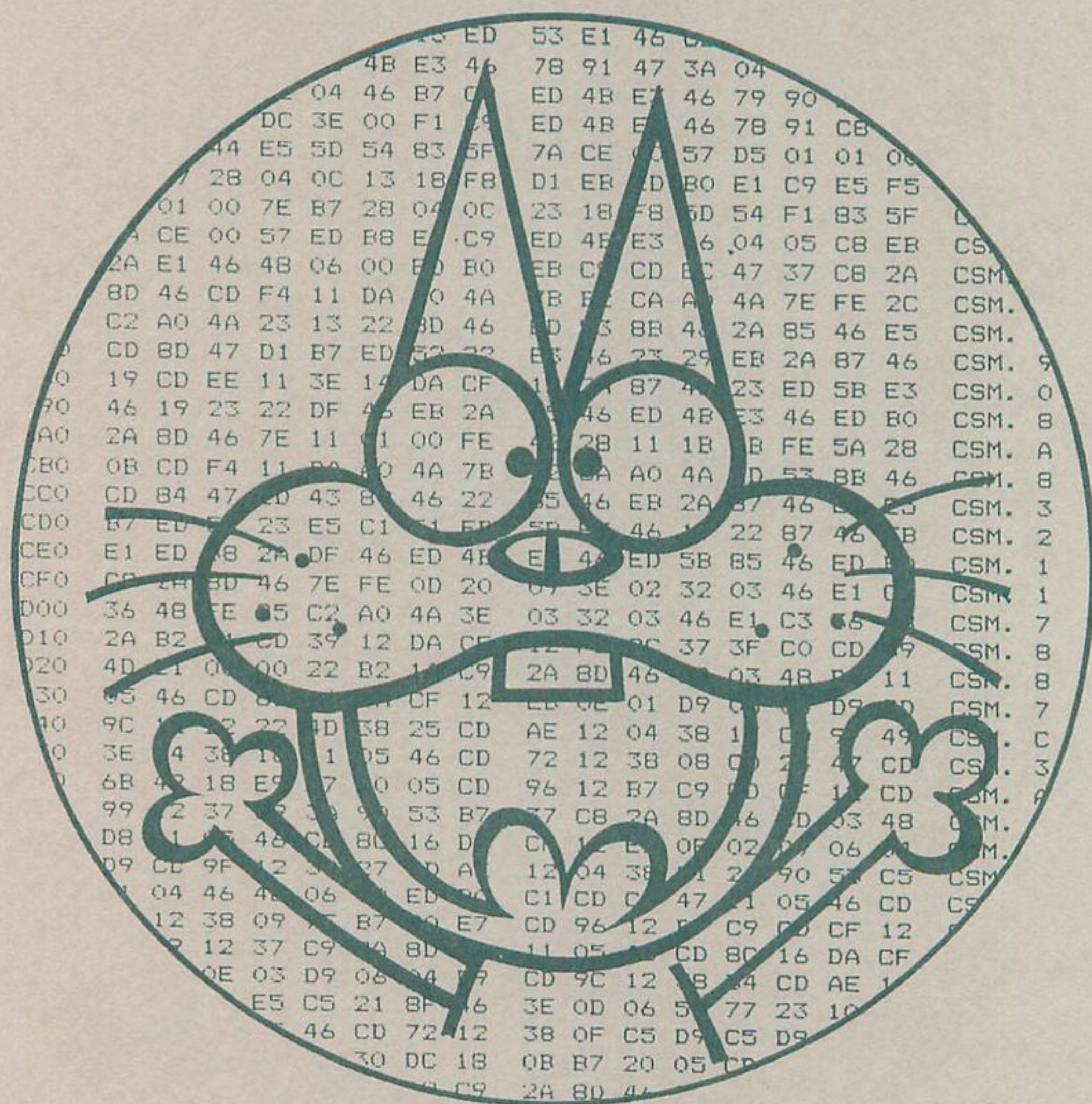
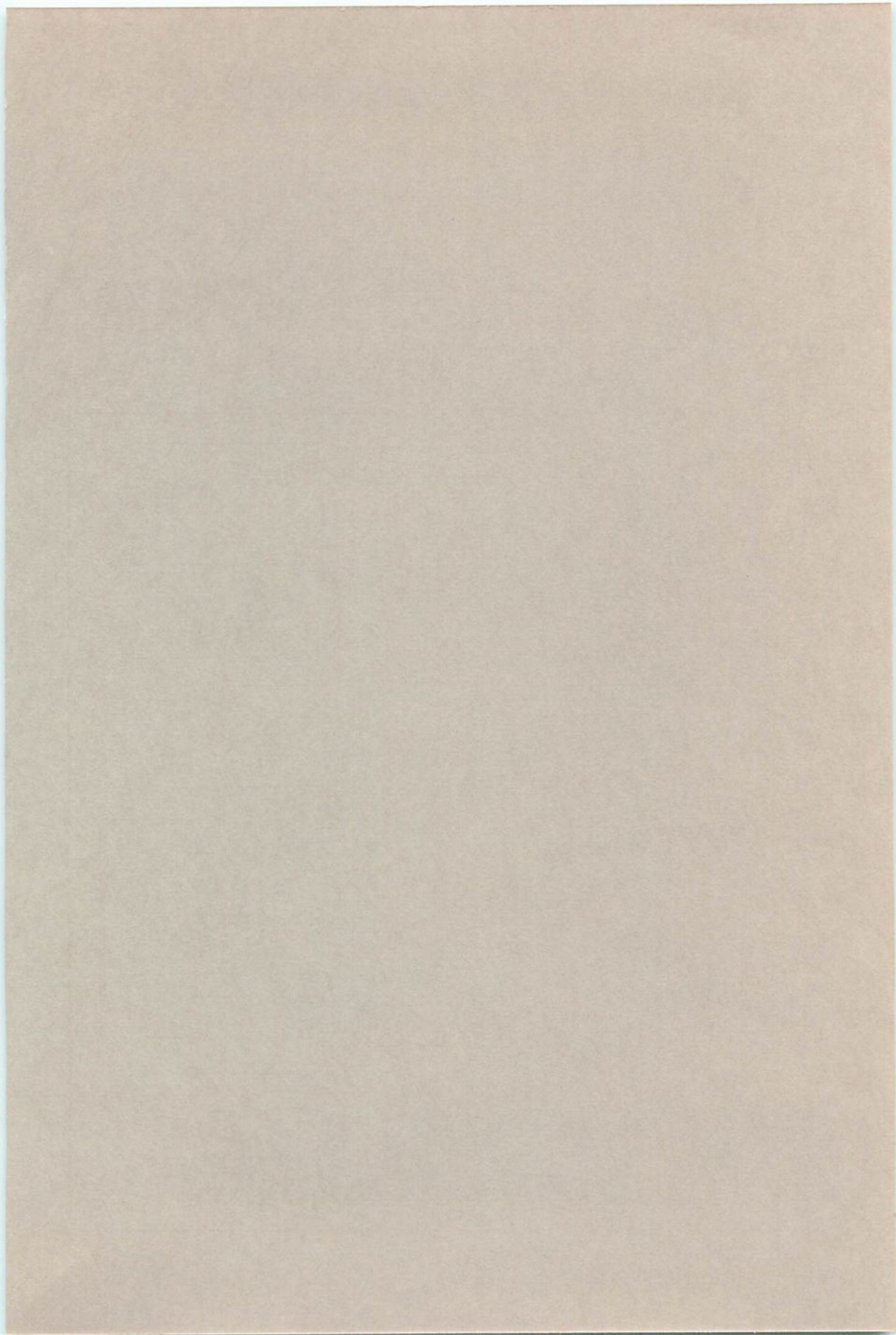
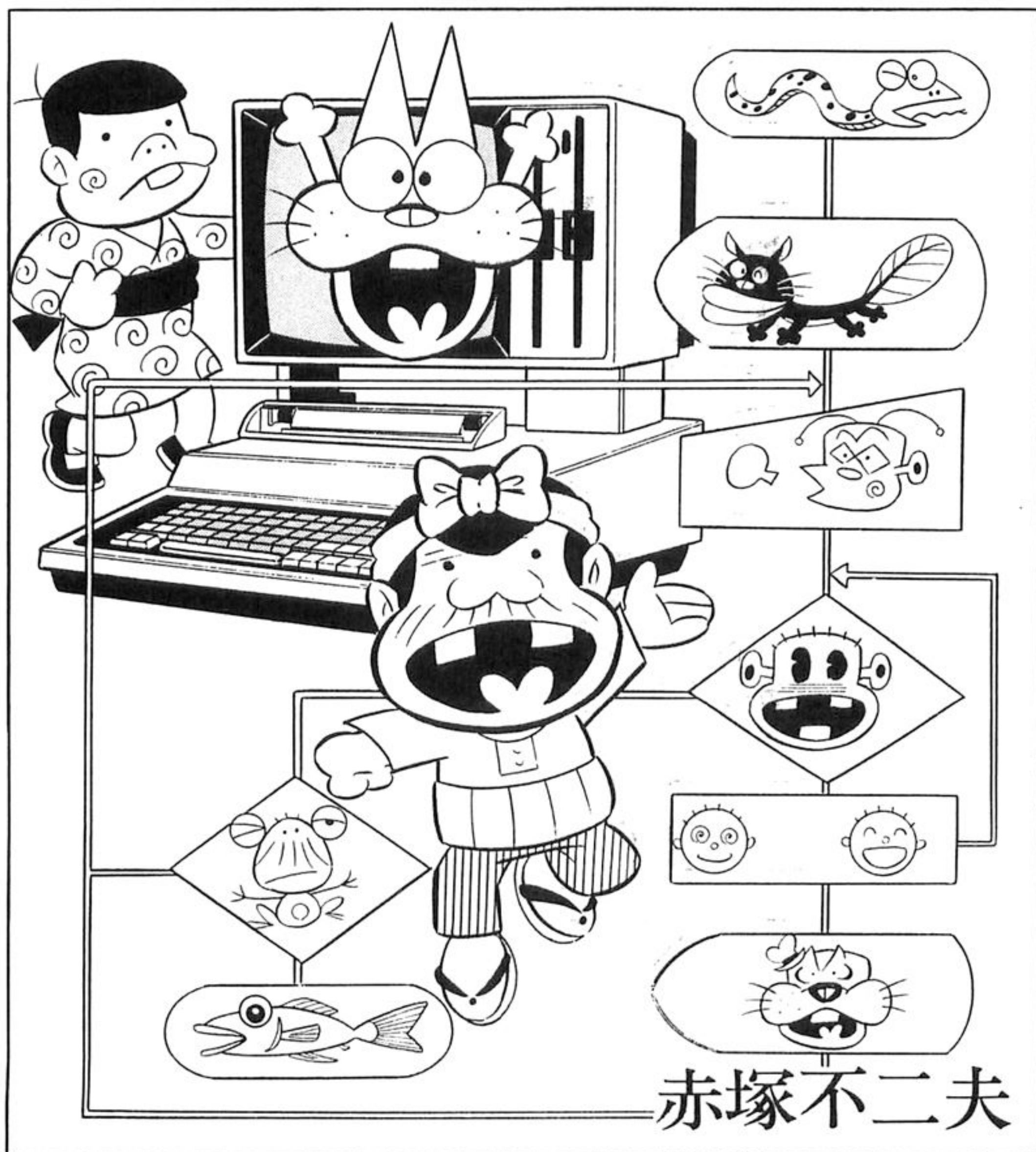
ブラックホールが存在する理由も、あのアインシュタインの相対論もニャロメがかる〜く解説。小尾信彌先生推せん！

定価 950 円

●シリーズ第3弾●

『ニャロメのおもしろ生命科学教室』

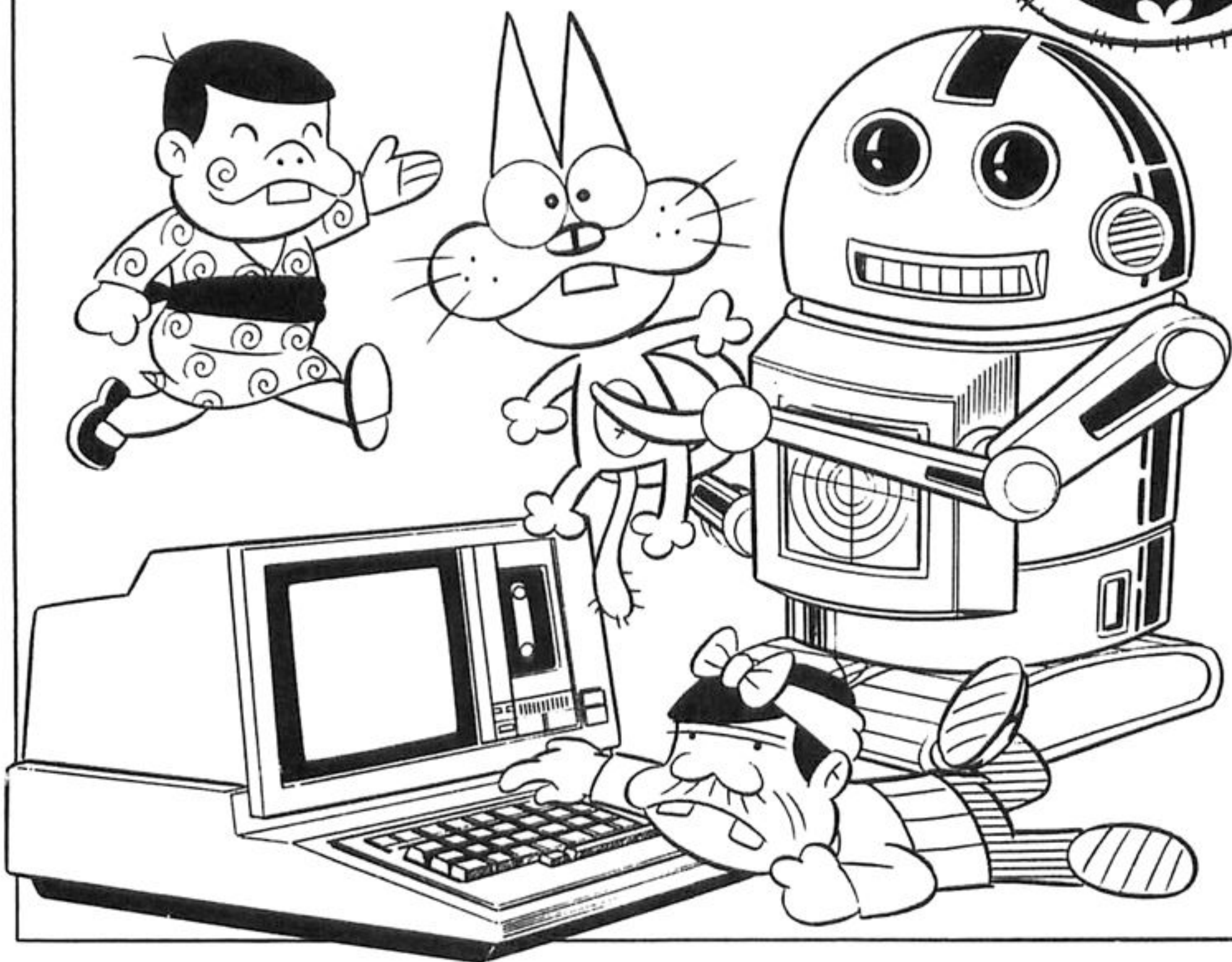
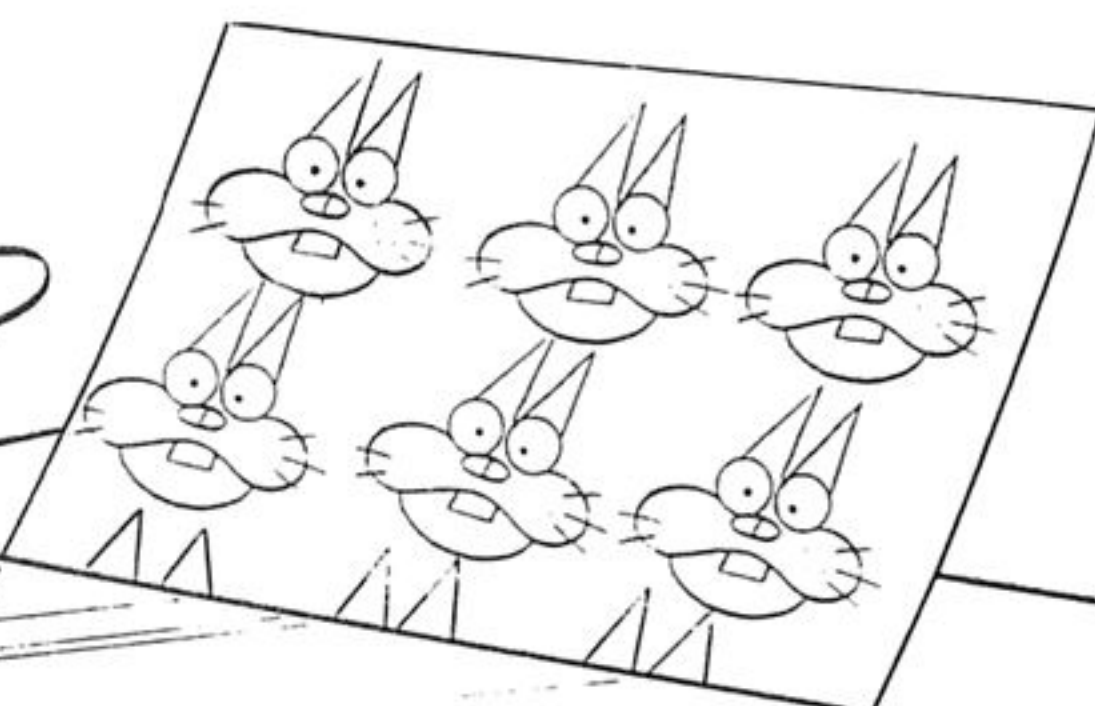
ライフサイエンスは不思議でおもしろい。生命の謎も遺伝のしくみも、おなじみニャロメが解説。大島泰郎先生推せん！

定価 950 円

おもしろコンピュータ探険

赤塚不二夫

おもしろコンピュータ探険

赤塚不二夫

もくじ

はじめに

ぼくは今年の夏、この本の企画編集にたずさわっているパシフィカ編集部と波乗社のスタッフといっしょに、日立製作所の中央研究所へ行ってきました。

ぼくにコンピュータをテーマにしたマンガをかかせようという〝わるだくみ〟なのです。

研究所の会議室に通され、しばらくすると《博士》がやってきました。ぼくにコンピュータはなにかということを教えてくれる、日立製作所の先生です。

黒板の前にすわって、ぼくはコチコチに緊張していました。ところが、やってきた先生は、開口一番、

「赤塚先生、ぼくも昔はマンガ家になりたいと思っていたんですよ。けっきょく、絵がうまくならなかったので、エレクトロニクスの研究者になってしまったんです。ほら、その証拠に、ぼくのコンピュータに関する著書にはマンガのカットを入れました。だから今日は楽しみにしていたんです」

とおっしゃるのです。

ホッとしました。よかった、よかった……これでわからないことはなんでも聞けるぞ。

なん時間かの講義のあと、先生につれられて実物を見学に出かけました。

最初に見せられたのは、日立が開発した一号機です。もちろん、あのなつかしい数百本の〝真空管〟で作られたものでした。
「真空管が一本でも切れてしまえば、まったくの役立たず、使いこなすだけで大変だったんです。これと較べたら、今、子供たちが使っている電卓のほうが、性能はずっと上ですね」
その真空管の欠点をカバーするために、もう一台のアナログ計算機をドッキングした《ハイブリッド計算機》があったのにも驚きました。
ぼくの友人でジャズ・プレーヤーの坂田明が、セイコーの腕時計ハイブリッドのCMに出演して、
「♬チョーチョーッ」
と奇声を発し話題になっていたからです。
ICが開発される前に、東大の教授が研究製作した、ダイオードと呼ばれるものを使った計算機もある。
「七年から八年もかけて作ったのに、これが作動するころには、半導体が出現してきたために、ダイオードはけっきょく使われなくなってしまった」といいます。
博物館のようなコンピュータ展示室を出て、最新型の置いてある部屋へも行きました。端末機が置いてある部屋は、プリンターがにぎやかに作動し、研究員が、いそがしそうに行ききしてい

ます。
しかし、いったん電算機本体が置かれてあるところへ入ると、ヒンヤリとした、薄暗い倉庫に、ズラッと大きな金属の箱が並んで、静かなうなりを発しているだけ――。
これが、信じられないほどの超スピードで、ぼうだいな計算や情報処理をしているのだと思うと、不思議な戦りつをおぼえます。
ぼくら一行は、学習と見学を終えると、研究所の庭へ出ました。広大な林がひろがっていて、曲りくねった道を散歩しながら、先生のお話をうかがう……すると、たくさんの鯉が泳ぐ池に出ました。
先生がポンポンと手を打つと、赤い背を見せて鯉が岸辺に集まってきます。
そして夏の夕立。
ぼくらは、そばのあずまやに入って、さらに先生へ、コンピュータに関する質問を浴びせました。
「……そう、コンピュータは、やらせようと思えばなんでもやらせることができるでしょうね。ロボットだろうが、グラフィックスだろうが、その可能性に限界はない。しかしけっきょく、それを作るのも使うのもわたしたち人間です。人間の生活の役に立たぬものは、どんな性能があろうとも、意味がないように思えますね。ようするにユカタがけでビールでも飲みながら、気軽に

コンピュータを生活の中で使えるようにしていくのが、わたしたちの仕事ですよ」

先生はそうおっしゃいました。

まさにそのとおりでしょう。最先端の研究者たちは、超ＬＳＩからジョセフソン素子の実現へむかっています。そしてガリウムを使ったものもいずれ実用化すると聞きます。それらが一体どんなもので、どんな働きをするものなのか。まるでなにもわからずに、ぼくはこの作品をかきはじめました。

最初のコンピュータはどういうきっかけから作られるようになったのか？

「機械語」とはなんなのか？

プログラミングとは？

ぼくが持っているひとつひとつの、もっとも素朴な疑問を、ぼく自身で調べ、ぼくに答えるところから、探険をはじめたのです。

その結果が、こうして一冊の本になりました。ですからこれは、コンピュータ大陸探険日記ですね。

素晴らしいコンピュータを、ぼくたちの車や自転車のように気軽に使いこなす時代が、すぐそばにやってきています。

この本は、あなたが、その第一の扉をあけるためのキッカケづくりの、お手伝いをします。

さあ、あなたもコンピュータを「食べて」みませんか。

第1章
1990年コンピュータ時代なのだ

バカボン!!

グーーッ

パパ……
あれっ その 格好は!?
さあ 探険に いくのだ

アフリカ に……?
バーーカ

この本は コンピュータ 探険では ないか!

さあ コンピュータへ いくのだ
パパ

島や ジャングル じゃないんん だよ
ワハハハ そんなの 知ってるのだ

でも となりに ジャングルが あるのだ
えっ!?
ゴ!! ゴ!!

第1章　1990年コンピュータ時代なのだ

ひらけIBM!

わっ!!

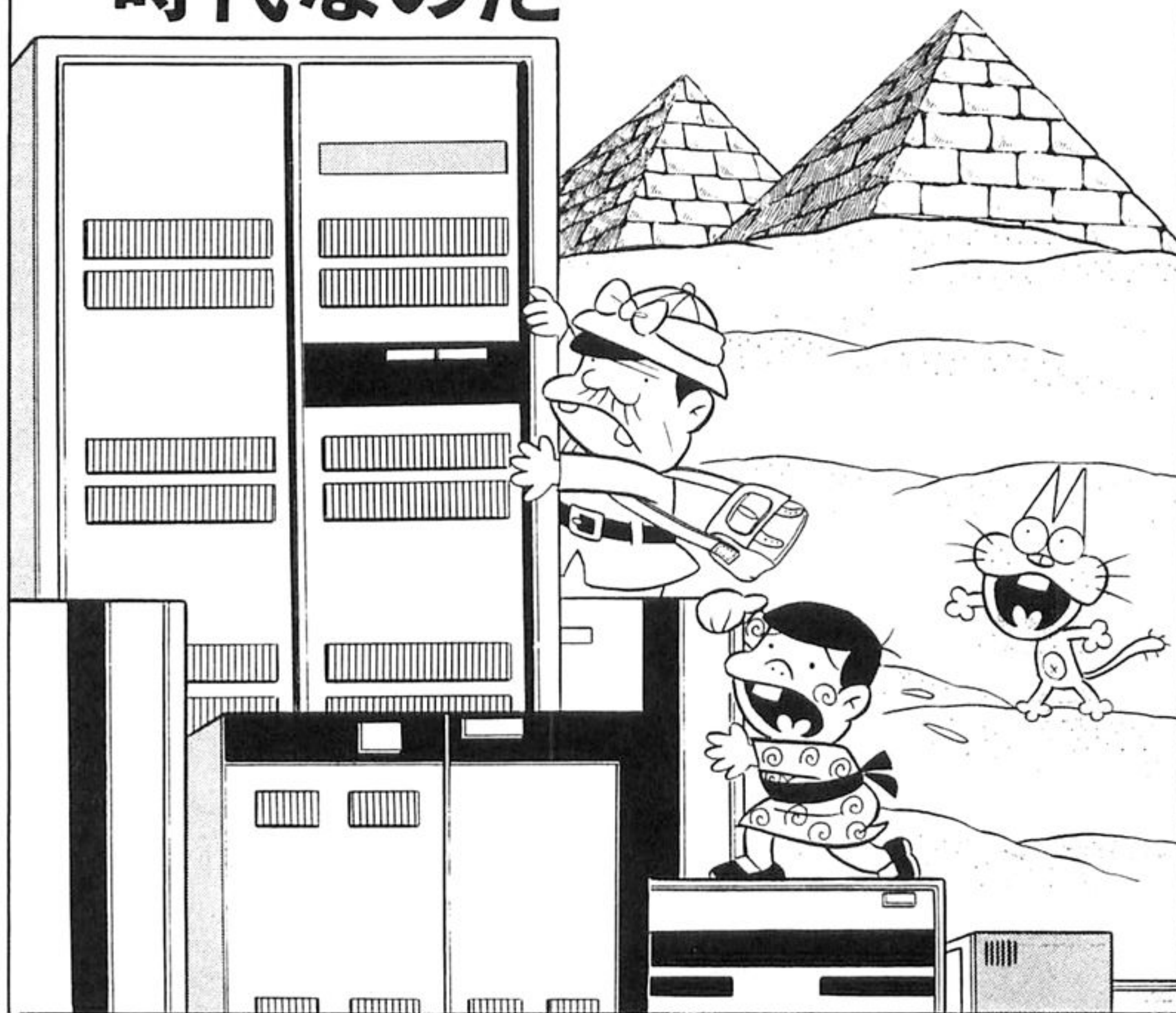
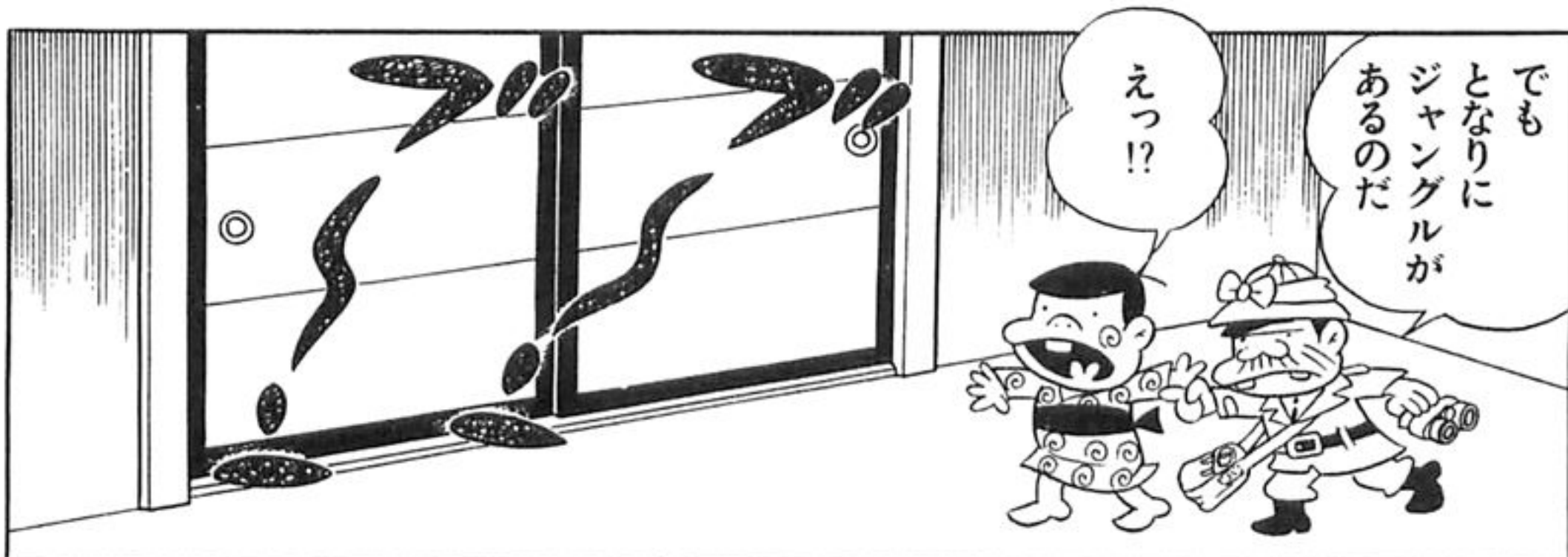
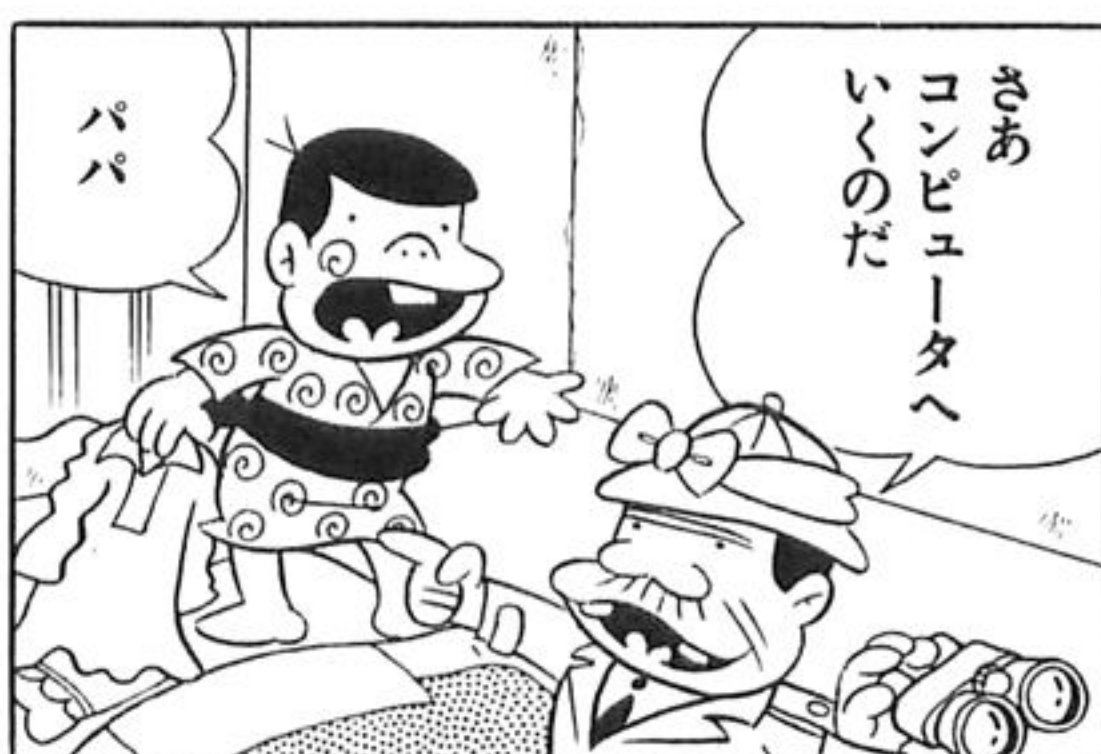
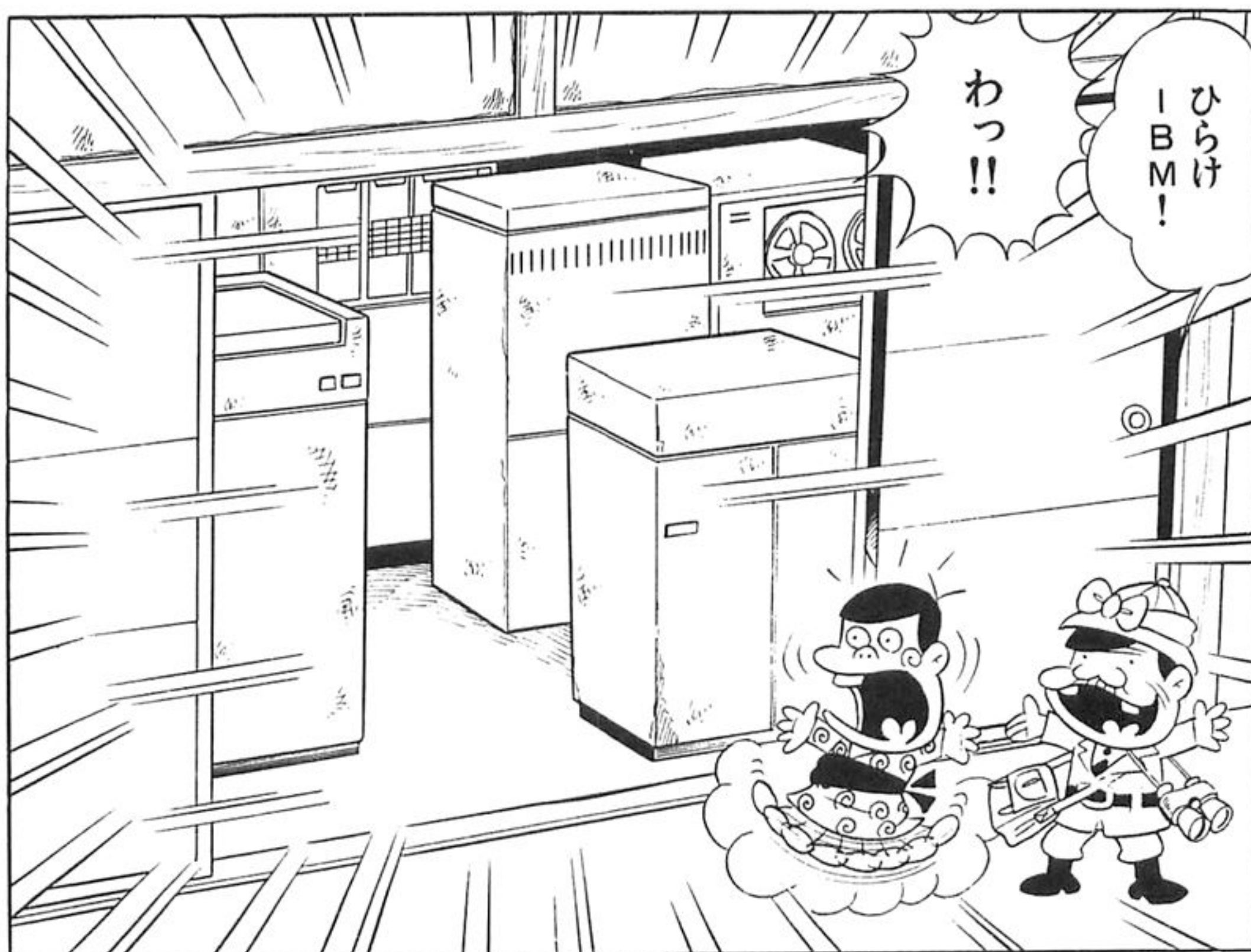
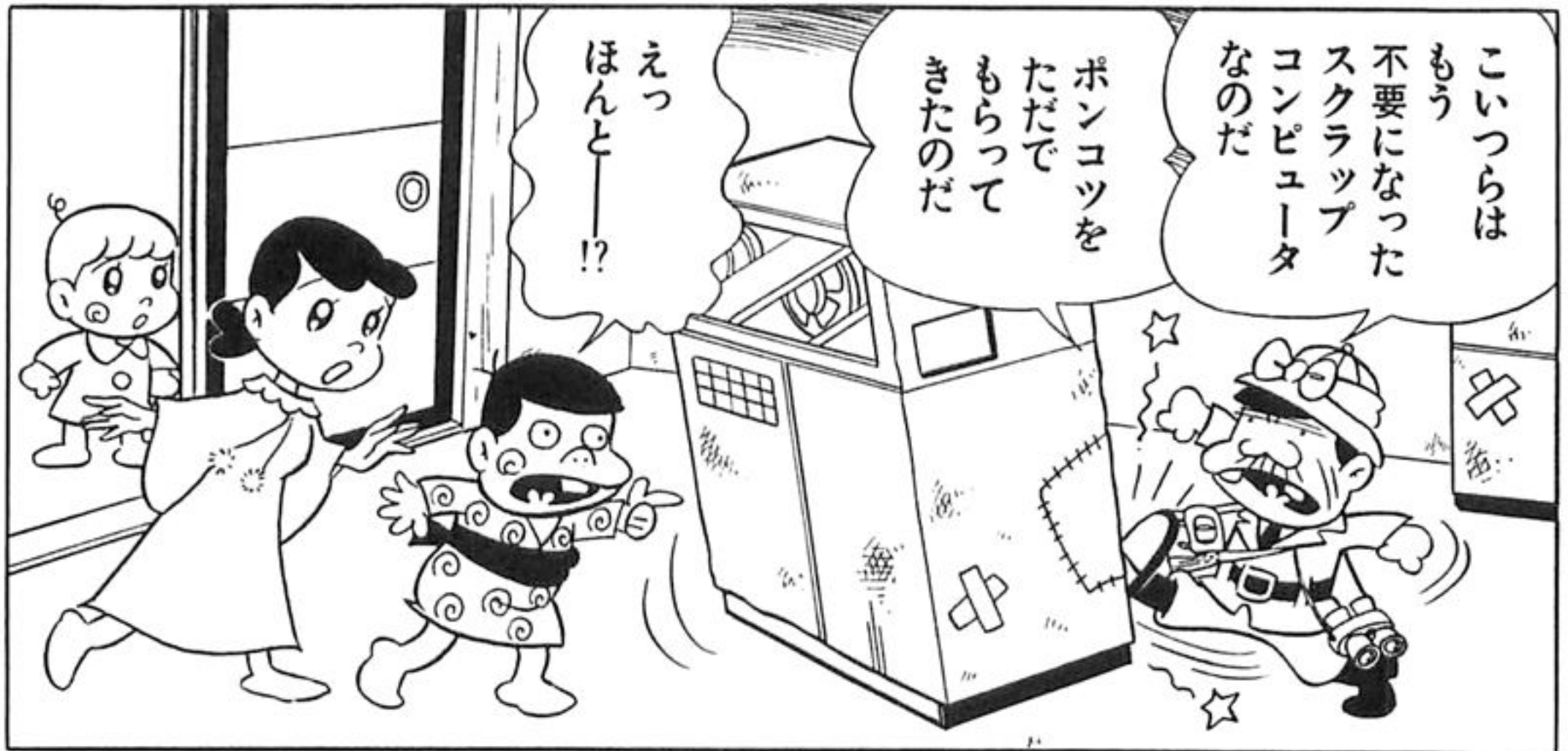
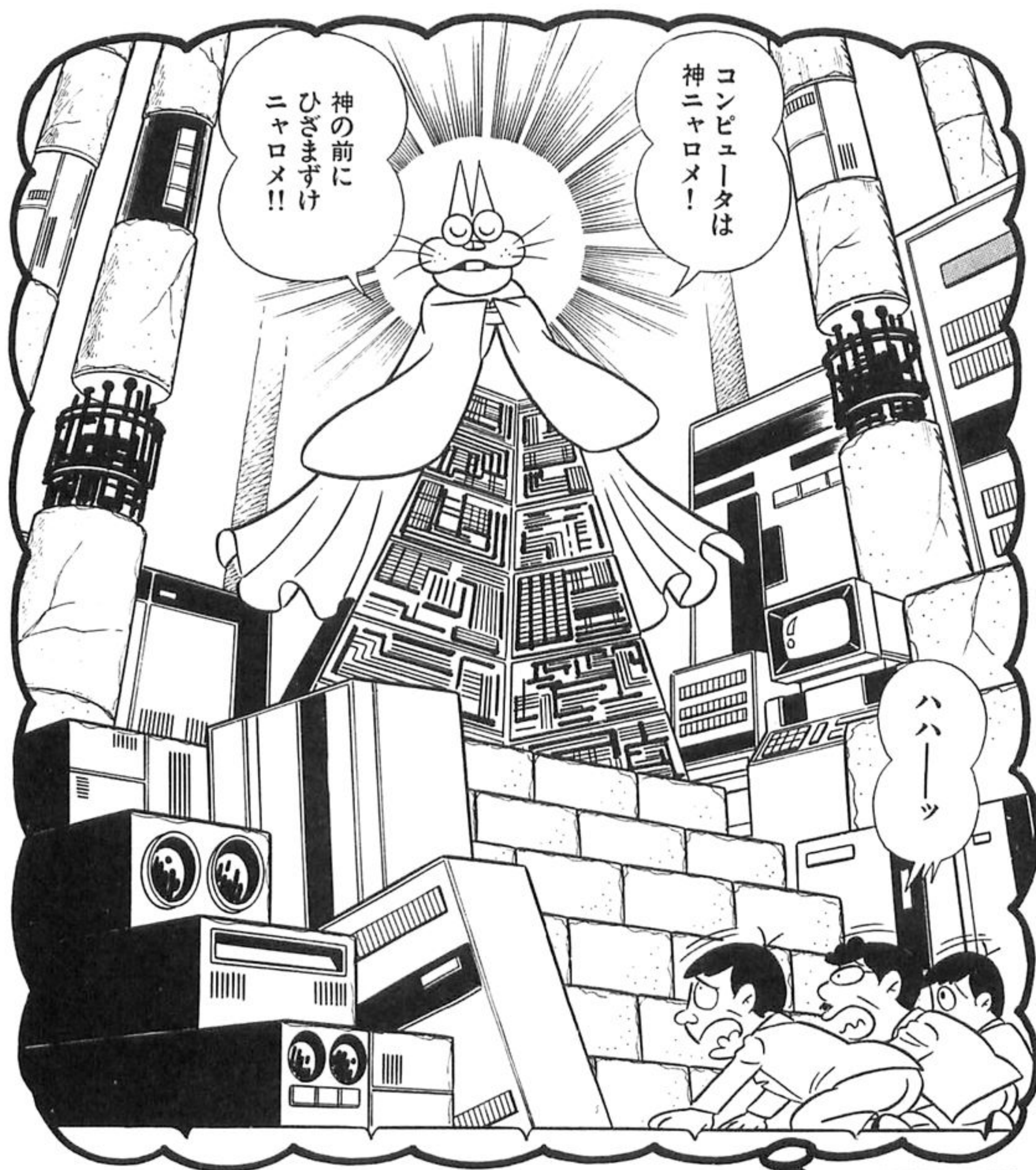
テープの大蛇なのジャ

わーーっ!!
パパこわいよ!!

第１章　1990年コンピュータ時代なのだ

コンピュータは神ニャロメ!

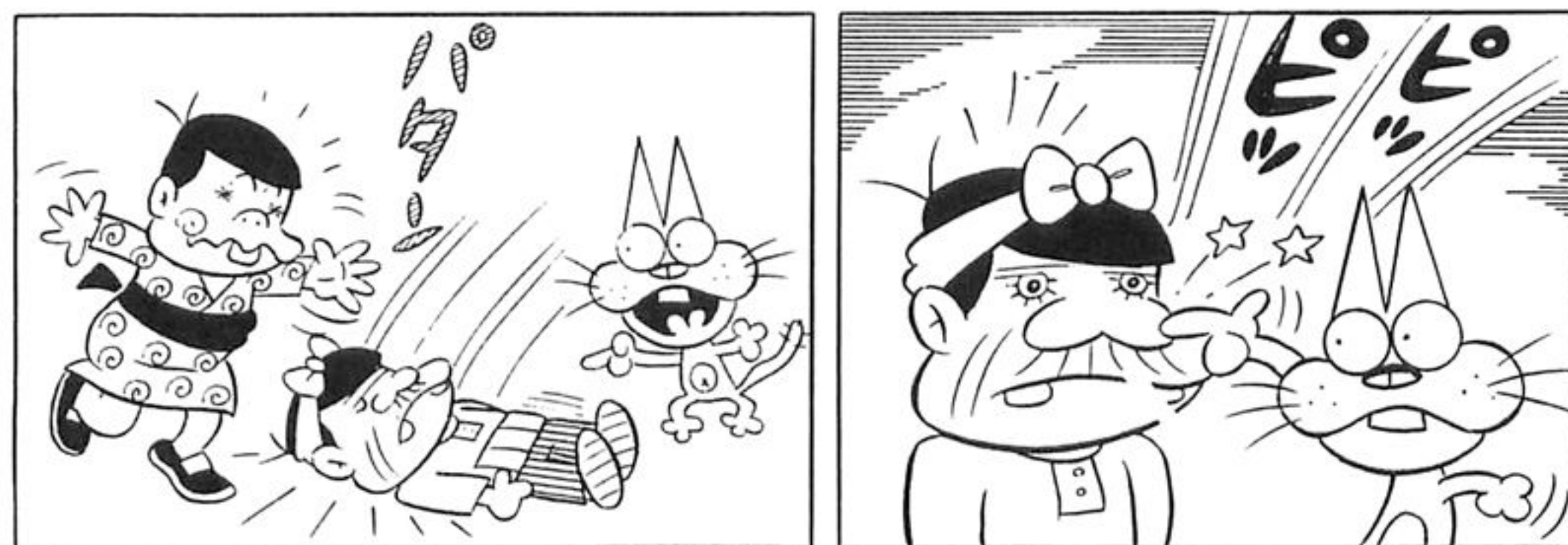
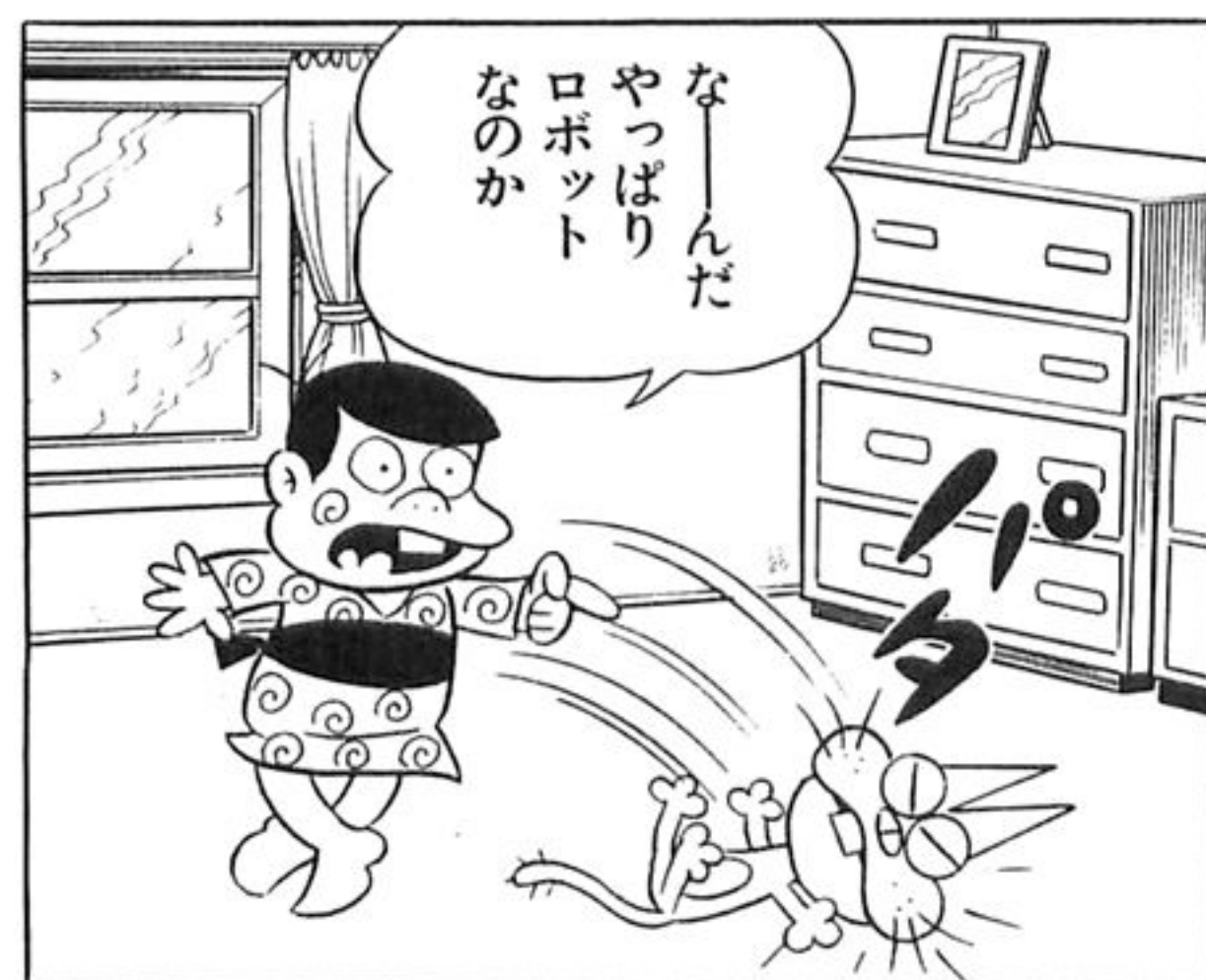
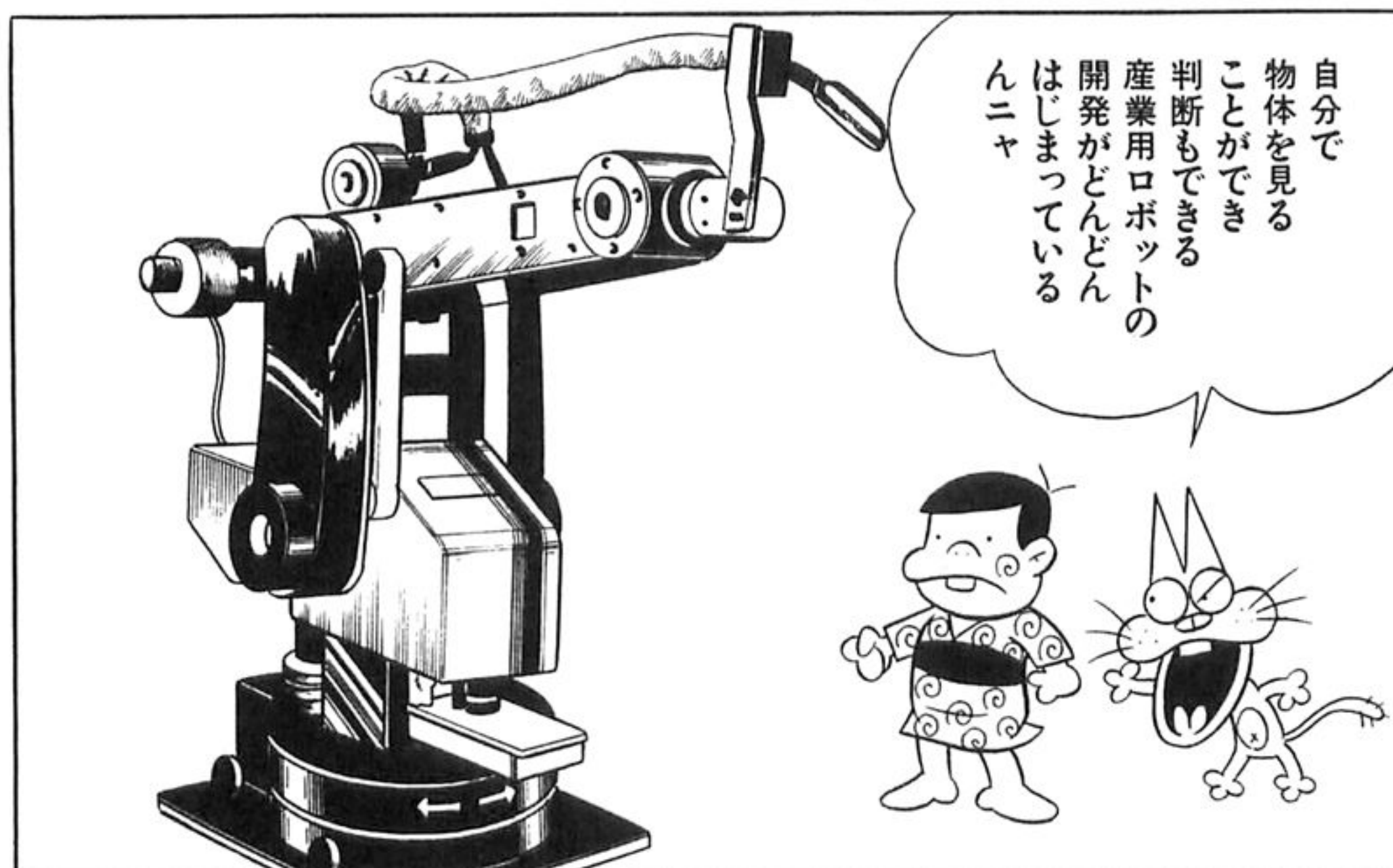
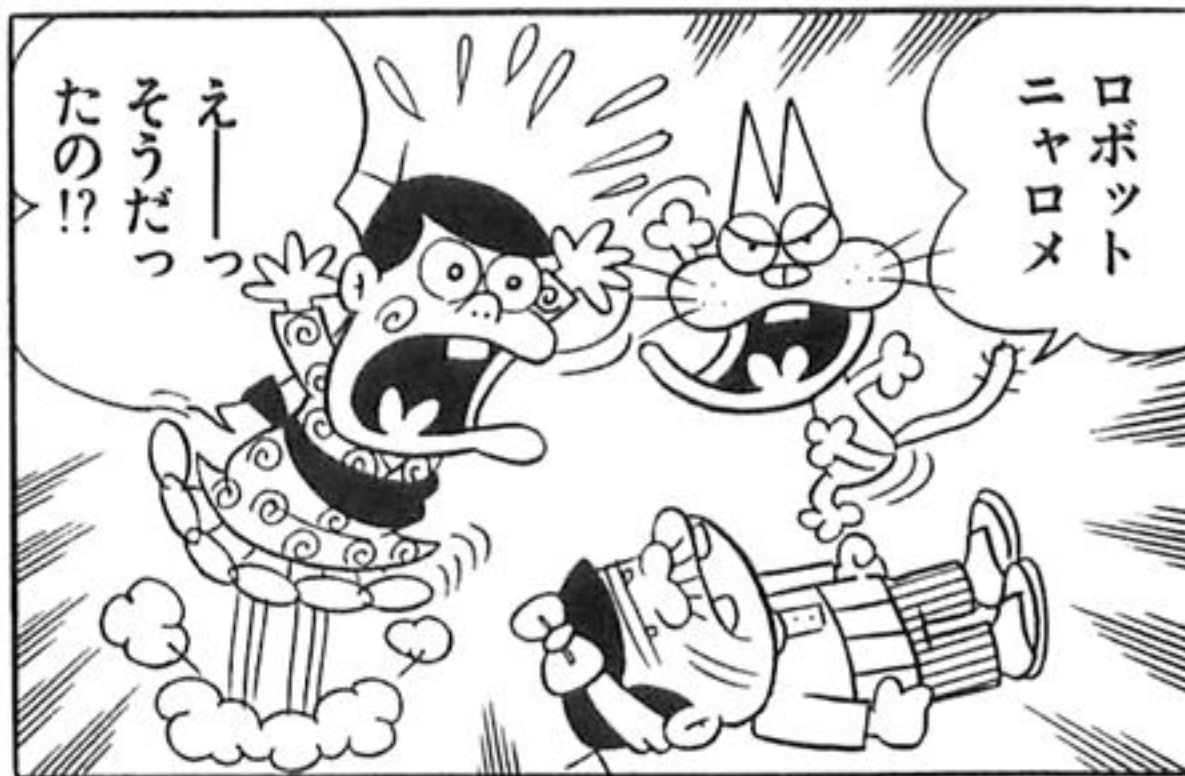
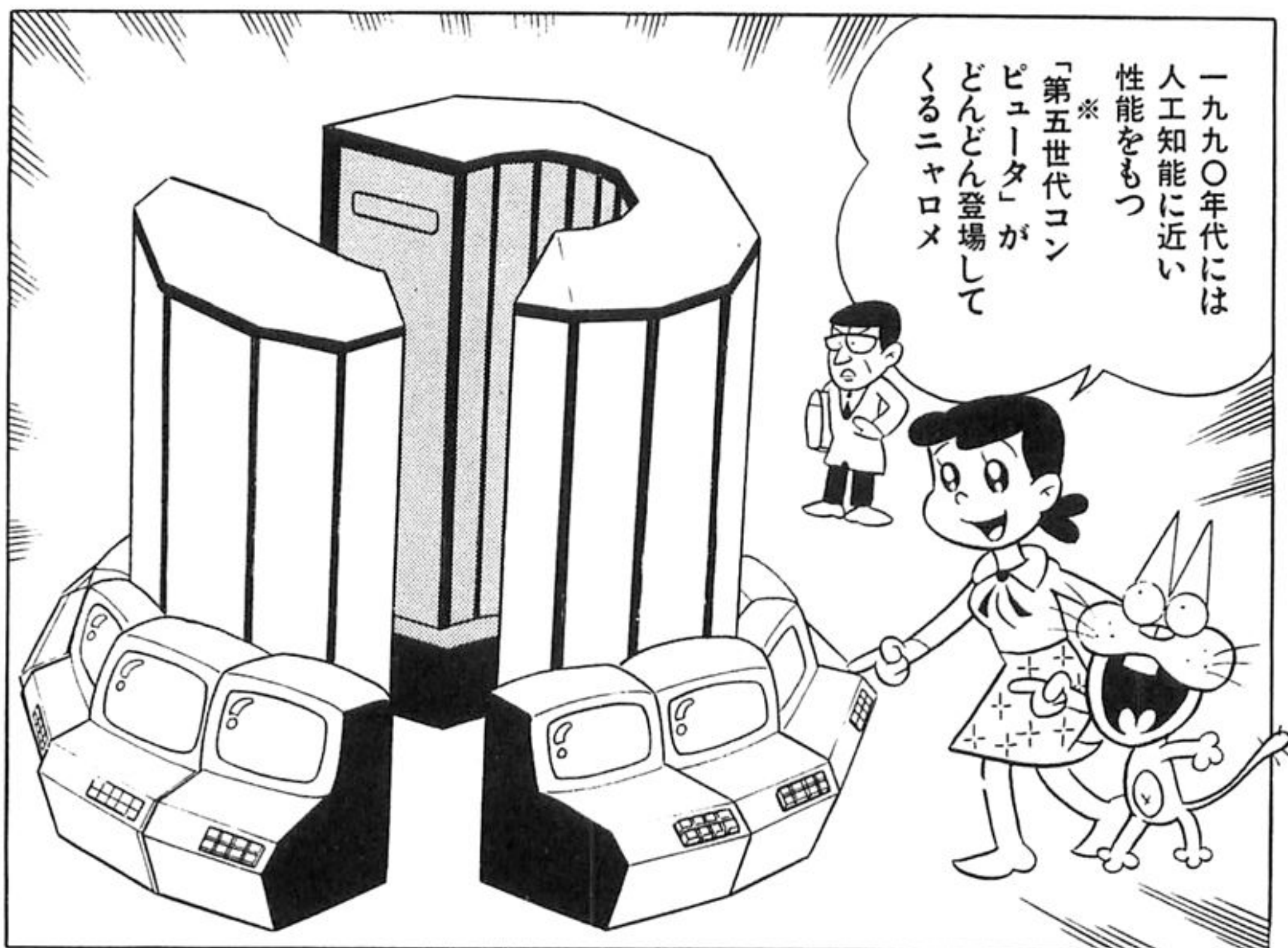
神の前にひざまずけニャロメ!!

ハハーッ

こんな時代はもう終わったのだ!

中央処理装置 ＝CPU。メモリーから命令をとりだして、解釈・実行する、コンピュータの中心的役割をする装置。

第１章　1990年コンピュータ時代なのだ

補助記憶装置　主記憶装置の容量不足を補助する。磁気ディスクや磁気テープなど。

図型表示装置　ブラウン管やプリンターなどの出力装置のこと。

ロボットニャロメ
えーーっそうだったの!?

コンピュータの発達のおかげでSF漫画のロボットも現実に登場してくるニャロメ

自分で物体を見ることができ判断もできる産業用ロボットの開発がどんどんはじまっているんニャ

一九九〇年代はだからコンピュータとロボットの時代ともいえるニャロメ
!
ピッ
ピッ

なーんだやっぱりロボットなのか
パタ

第1章　1990年コンピュータ時代なのだ

第五世代コンピュータ　コンピュータの発展段階として、真空管を用いたものが第一世代トランジスタ第二世代、ＩＣ第三世代、ＬＳＩ第四世代となる。第五世代は超ＬＳＩ。

大会社などで使用される
大型コンピ ュータシステム

オフィス・オートメーション 会社のオフィスの機能と任務を、コンピュータやワードプロセッサー、ファクシミリなどでシステム化しようとすること、またはそのシステム。

一九九〇年代になればバカボンのパパでも自由にコンピュータを使いこなせるようになるニャロメ
だめなのだ!

わしはキーボードをたたくのがとても苦手なのだ
イライラ

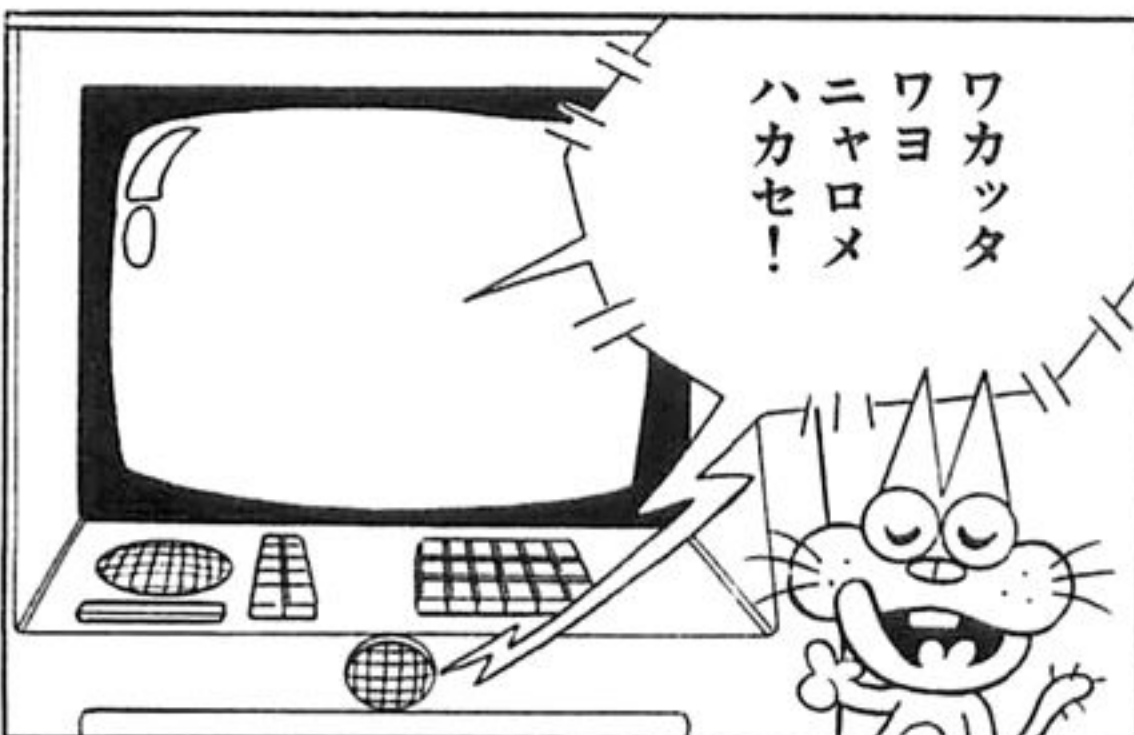
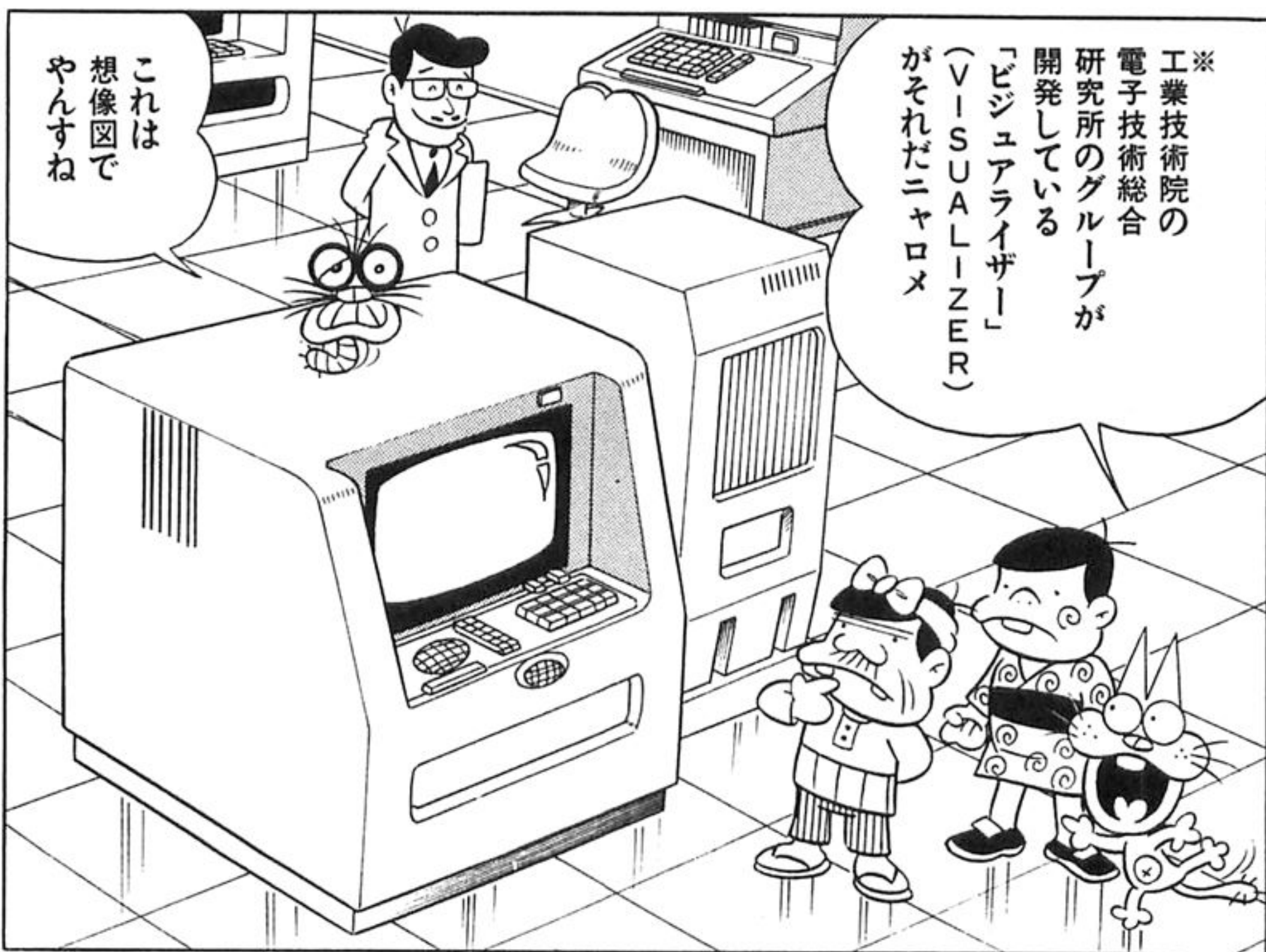
いいかみてろ
ピッ
ピッ

ピッ
ピッ
ピッ
ピッ
ピッ
ピッ

すご――いパパはやいじゃないか
おせじをいうな

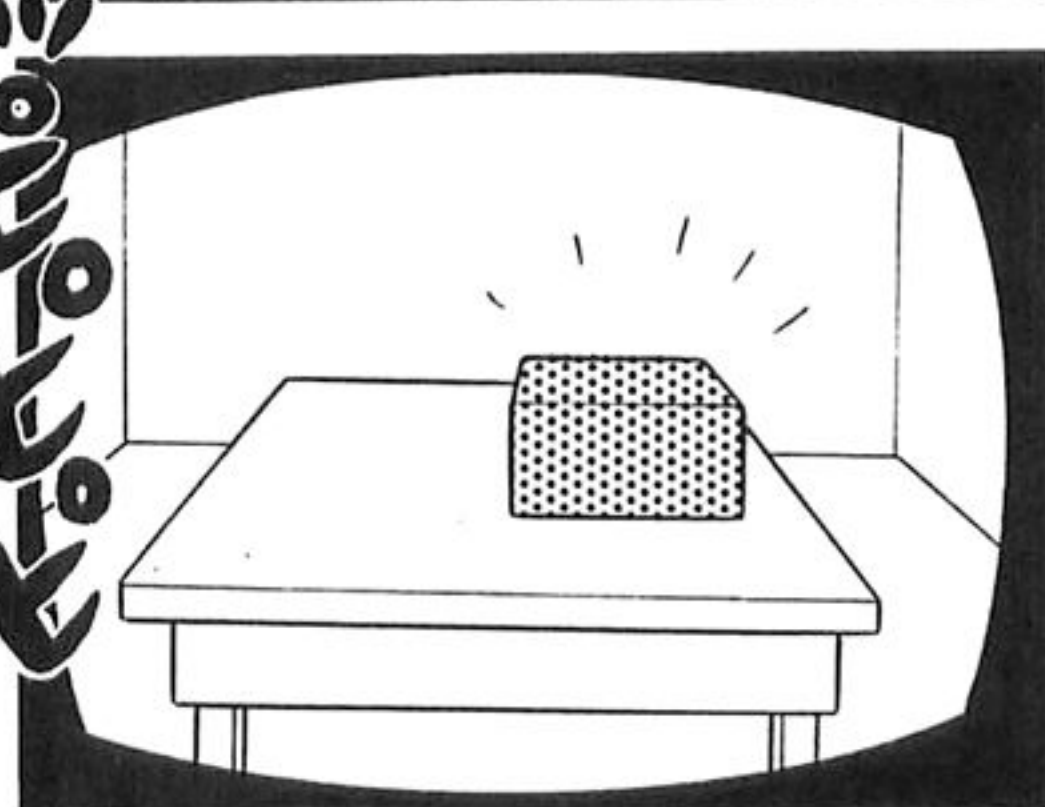
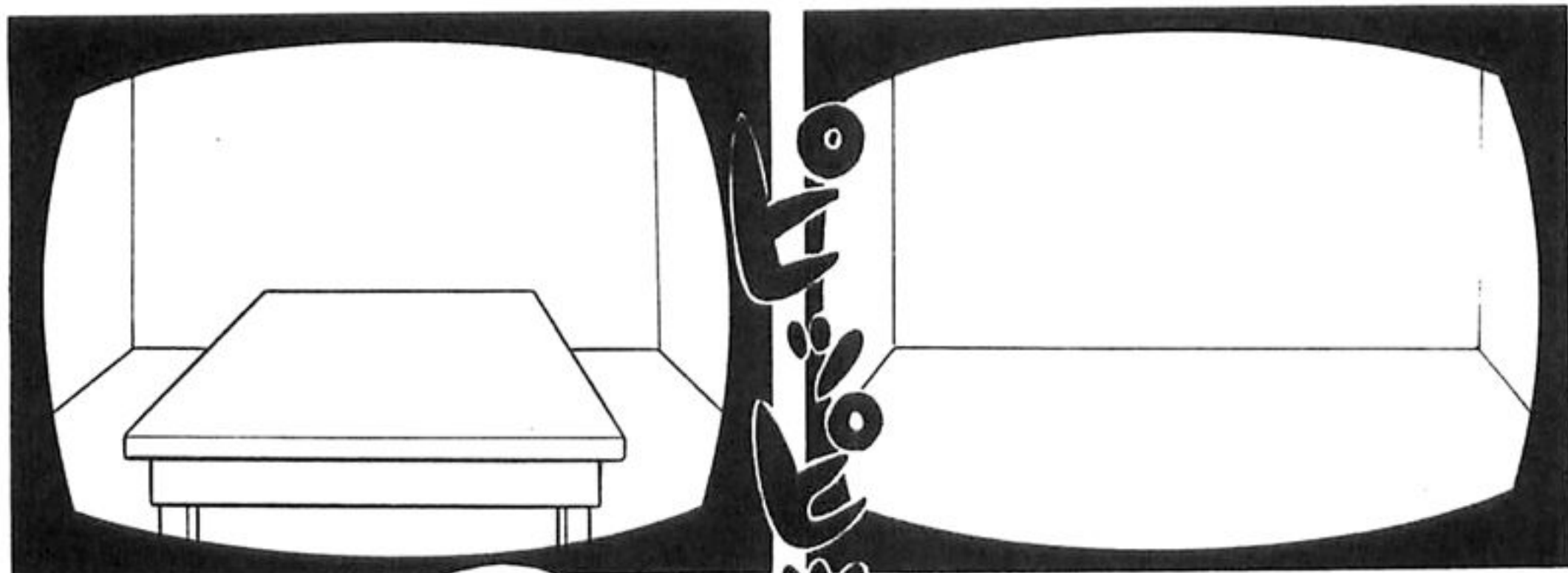
わしの手を見ろ

指がこんがらがったのだ!!

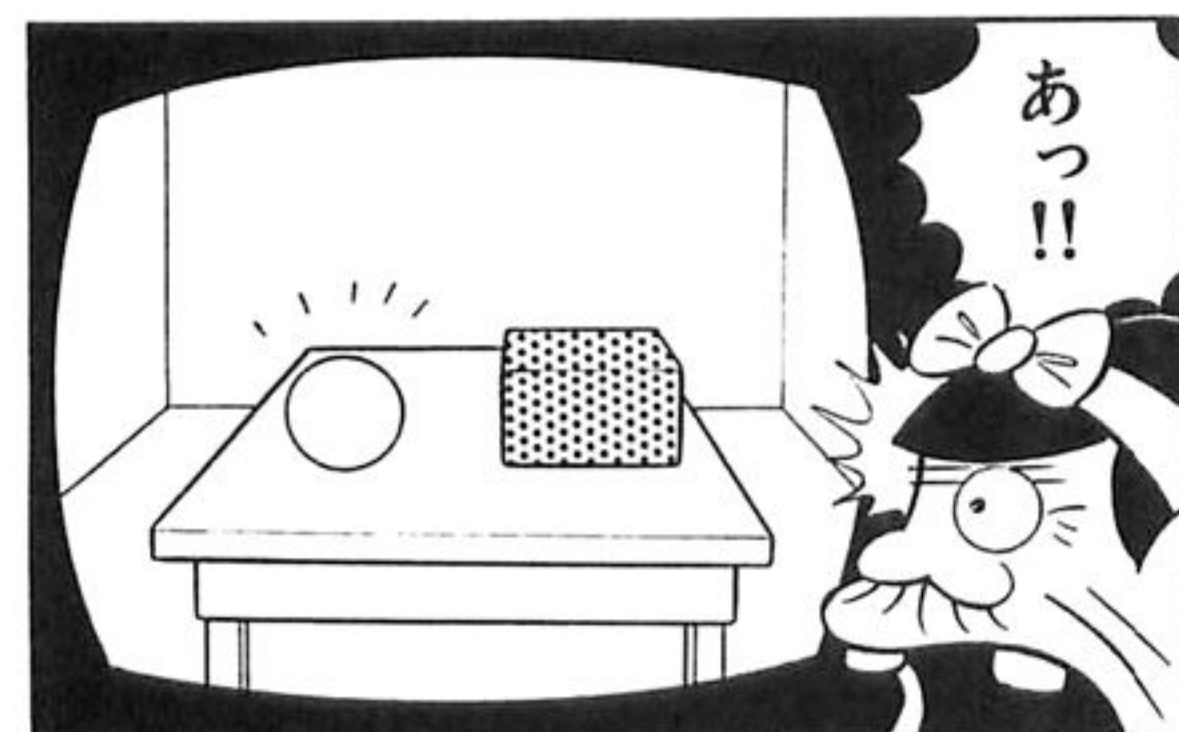
第1章　1990年コンピュータ時代なのだ

工業技術院　通産省の附属機関であり、前身は工業技術庁。昭和二十七年に工業技術院となり、現在十六の試験研究所がある。

ピーッピッピッピピピピ

あっ
床がでて
机が描かれると
その上に緑色の
箱がでてきた
よっ！

どうだ
すごいニャろ

メモリー ＝記憶装置。メインメモリーや、フロッピー、磁気テープなどの外部記憶装置のことをいう。

ではわしの全体図も記憶させておくのだ

ブラウン管にでてきたものを※プリンターからだせるんだからこれからのイラストレーターは楽になるだろうなァ

プリンター　紙に文字や図形などを印刷する機械。出力装置のひとつ。

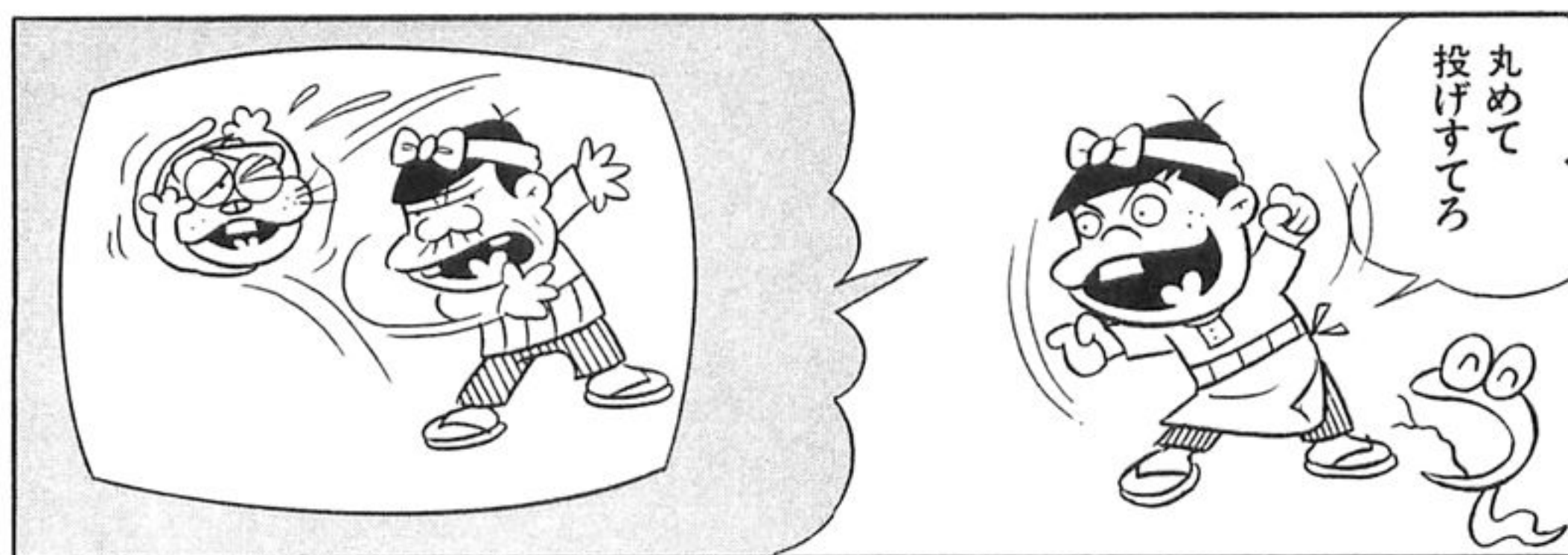
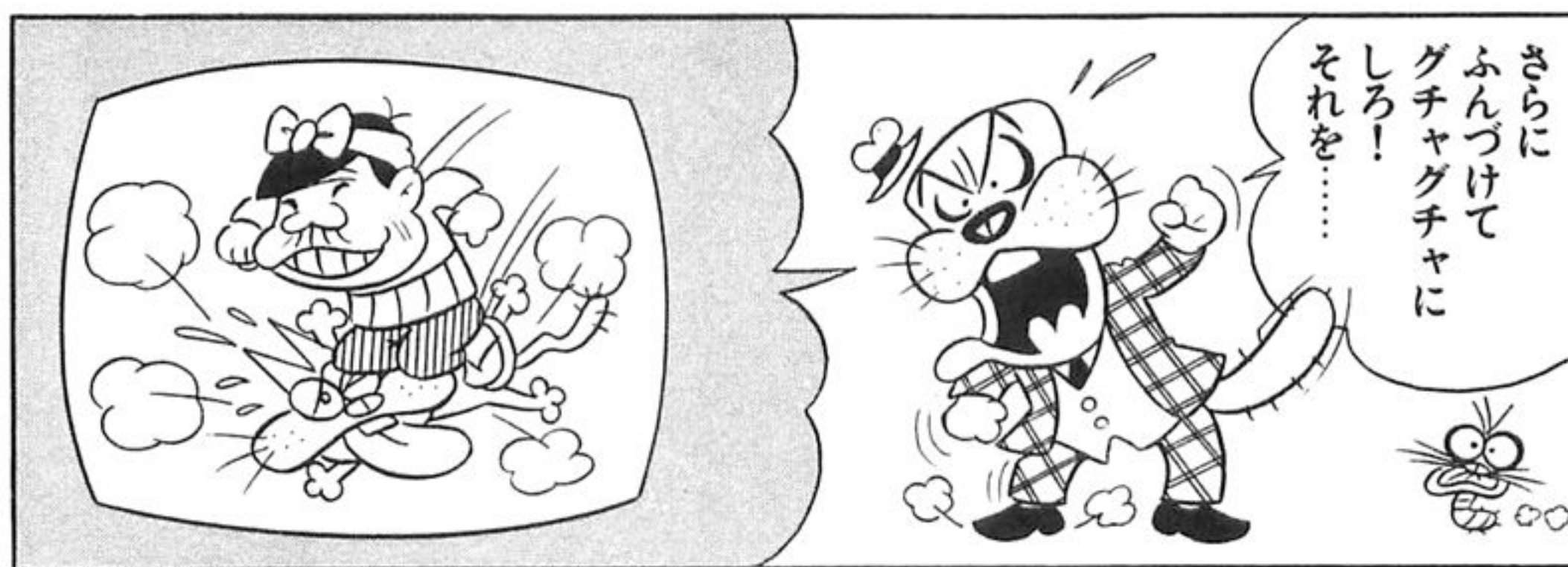
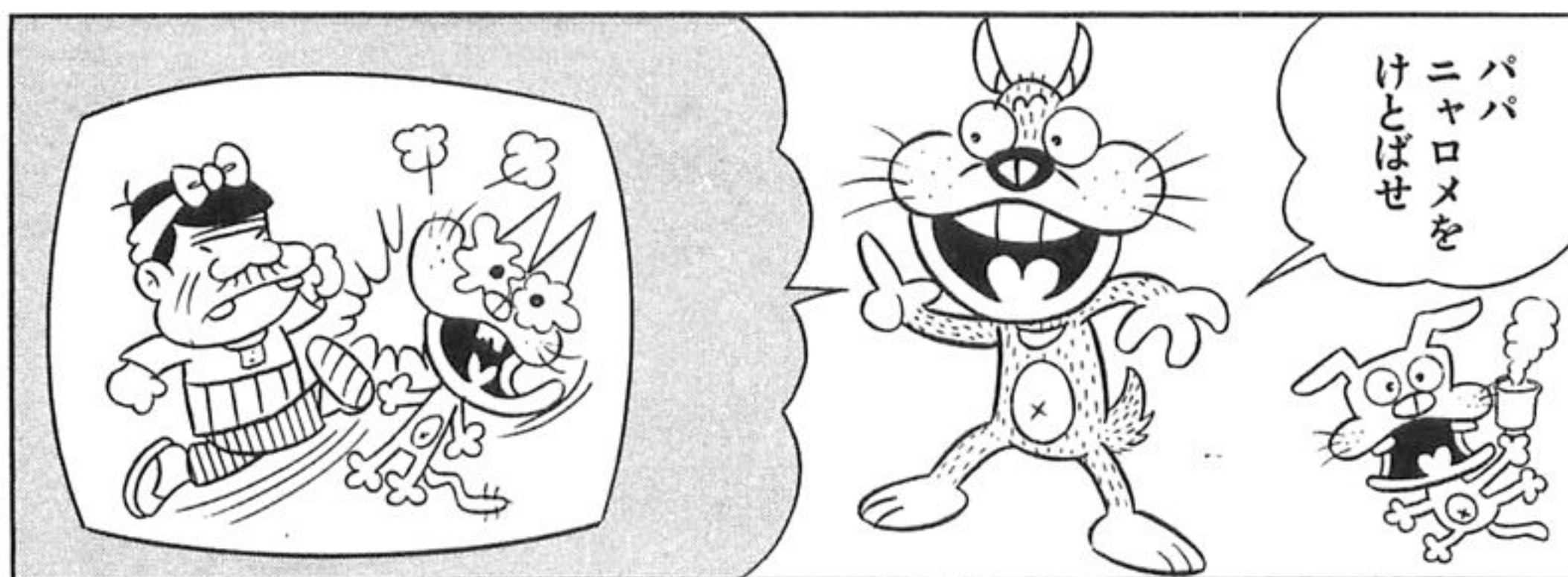
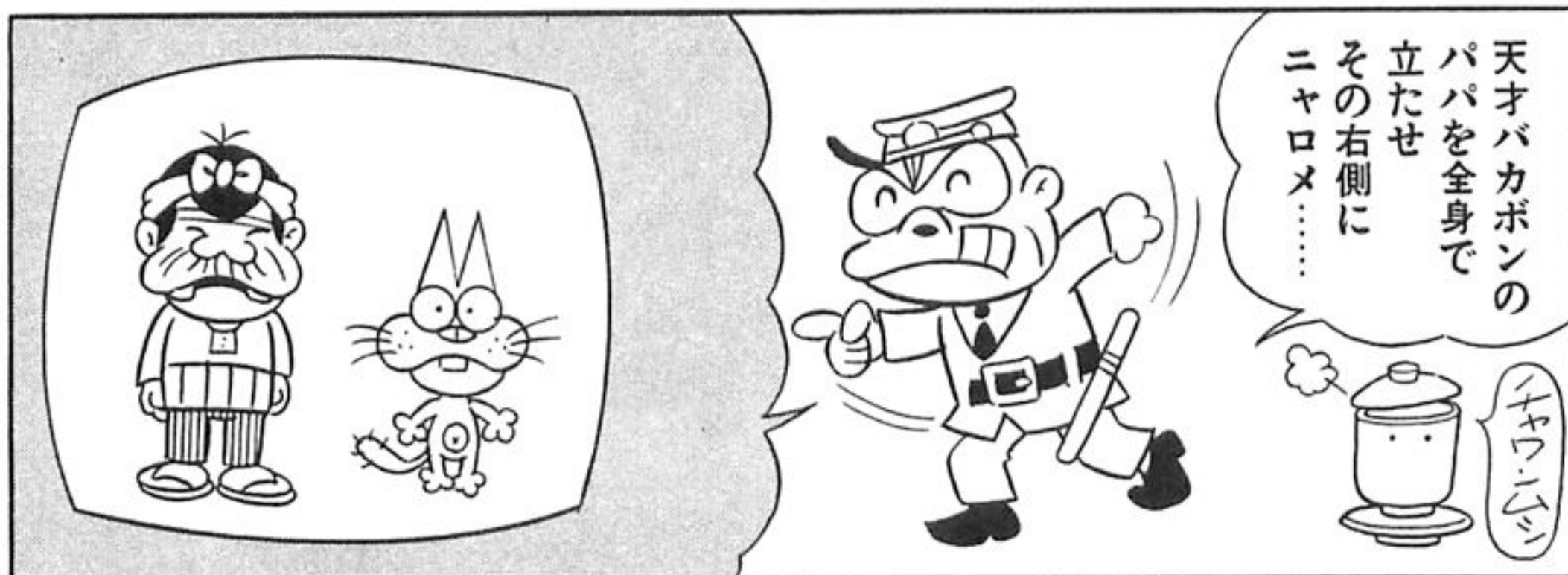
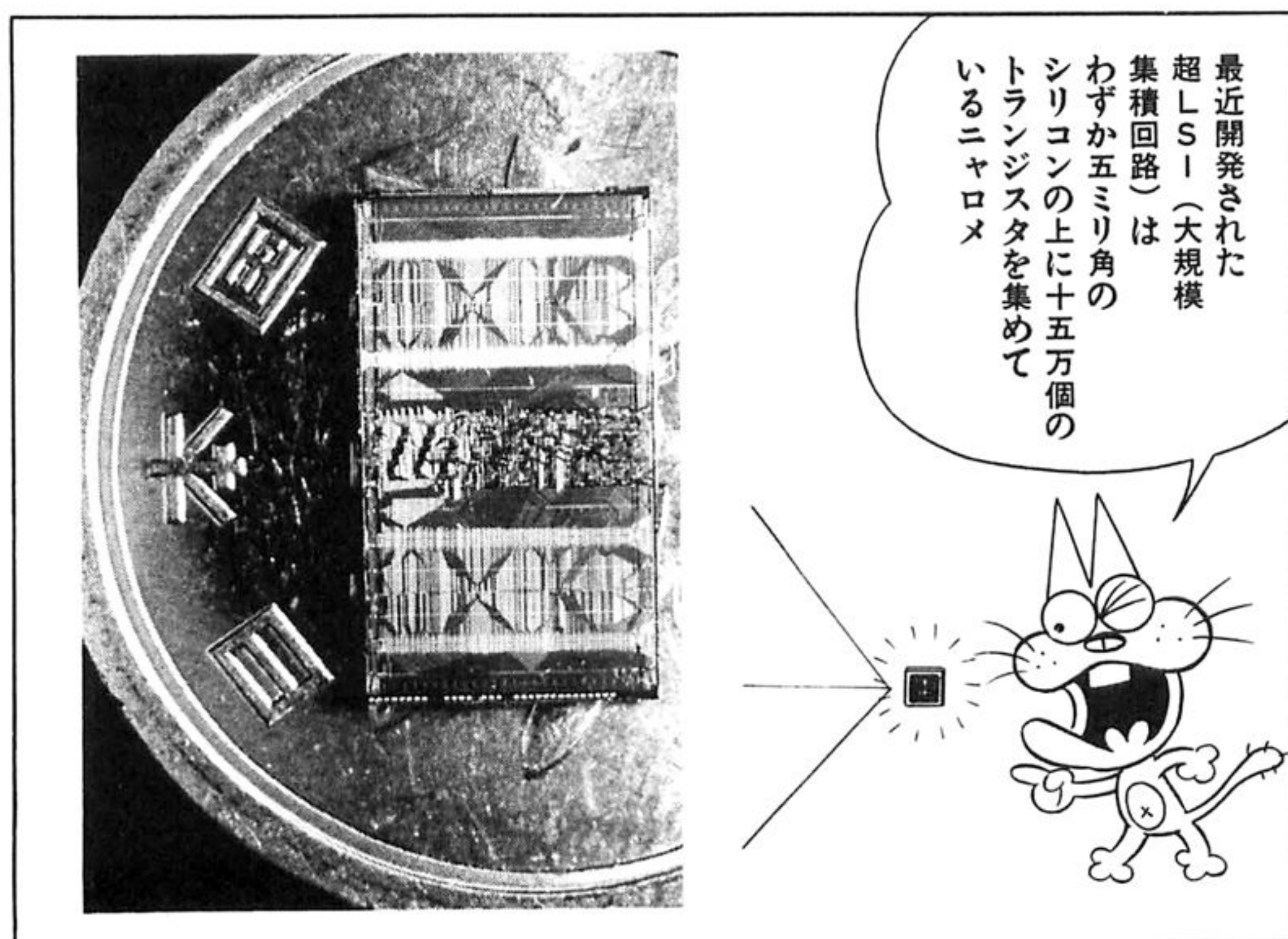
天才バカボンの
パパを全身で
立たせ
その右側に
ニャロメ……
チャワンムシ
パパ
ニャロメを
けとばせ
さらに
ふんづけて
グチャグチャに
しろ!
それを……
丸めて
投げすてろ

ドーシテこんな便利なコンピュータができるのですかっ!?

ドーシテこんなことを機械がやるのですか!?
マンガ家が〝なまけ者家〟になりますよっ
そんなことニャい

これだってみ〜んな人間が考えたことニャロメ

手を使ってやっていた計算機が電動にニャり
真空管がトランジスタにニャり
それをたくさん集めた集積回路が開発されたおかげなのニャ

最近開発された超LSI（大規模集積回路）はわずか五ミリ角のシリコンの上に十五万個のトランジスタを集めているニャロメ

そして一九八二年
日本電気の研究開発
グループは
※「ジョセフソン素子」を
作りだし　演算スピード
十・八ピコ秒の世界最高
記録を作りだした

「ピコ秒」とは
なんなのだ!?

「一兆分の一秒」で
演算をやって
しまうという
ことニャロメ!!

一兆分の
一秒……

ジョセフソン素子　絶対零度＝マイナス二百七十三度になると、電気抵抗がゼロになることを利用して作られた、電導が非常に高速な素子。

B・D・ジョセフソン　イギリスの物理学者。一九四〇年生まれ。一九七三年にノーベル物理学賞を受賞。

第1章　1990年コンピュータ時代なのだ

通産省は一九九〇年のはじめには第五世代コンピュータのプロトタイプを完成させると宣言したニャロメ

図形や
図表
音声
日常語
文章
写真
画像
数値データ
対話方式
アーセイコーセイペラペラペラ
第五世代のコンピュータ
推論と学習機能
専用機能
耳の機能
眼の機能
口の機能
知識データ・ベース
最適機能分散システム

ジョセフソン素子が自由に使われるようにニャると　例えばスペースシャトルを打ち上げるためのコンピュータなど大型機一台で十分ニャ

ナサ基地にある何十台というコンピュータはいらなくなるんだね

中古

FOR SALE

第2章
コンピュータの誕生なのだ

それどころじゃない
わしは急いでいるのだ！

どこへいくのさ

ニャロメ研究所でうまれるのだ
えっ赤ちゃんが？

そう計算機の赤ちゃんなのだ

怪傑ゾロバン！
ただいま登場！

ニャロメ博士うまれたか？

ちょうどよかった
これから試運転だニャロメ

第2章　コンピュータの誕生なのだ

セッセ！セッセ！
はやくしろ——っ!!
日本人の医者みたいに脱税はしないぞ——っ はやく払わせろ
パパは仕事がたいへんだな
そうだパパのために計算器を作ってやろう
テン カン
パパ 手まわし式計算器だよ
おう息子 パスカルよタスカルよ
ニャーンていうことがあったのニャ
一六四二年ごろのことニャ
その計算器はたし算とひき算しかできニャかったニャロメ

ではそれでたし算をやってみるのだ
問題をだしてみろニャロメ
888, 888!
ガチャガチャガチャ
それにたすことの
888, 888!
パパやさしすぎるよ
でも手まわしはたいへんニャロメ
ガチャガチャガチャ
さらにたすことの……
1!
ウ〜〜ンウ〜〜ン
どうしたのだ?
ハンドルが重くてまわらないニャロメ
てつだうのだ!

えいっ!!

ワン！
こわれました
よっ

彼は自動織機の考え方をとりいれた電動計算機を作ろうと考えたニャロメ

織物のもよう織を自動的に行うように方程式の計算を〝プログラム化〟しようとしたんニャ

どんな方法なのだ?

演奏者が
いなくてもいい
自動オルガンも
紙テープに
穴があいている
ものを使って
るね
そのとおり
ニャロメ
これも
プログラムの
一種だニャ
べんりなのだ

バベージの
ために
最初に
プログラムを
考えたのは
詩人バイロンの
娘エイダ
ニャロメ

エイダ・
オーガスタは
ラブレース伯爵
夫人で
バベージの
よき協力者
だったんニャ

あなた
できましたか？
もうすぐ
だよ
エイダ

できまし
たか？
もう
すぐ！
もうすぐ！

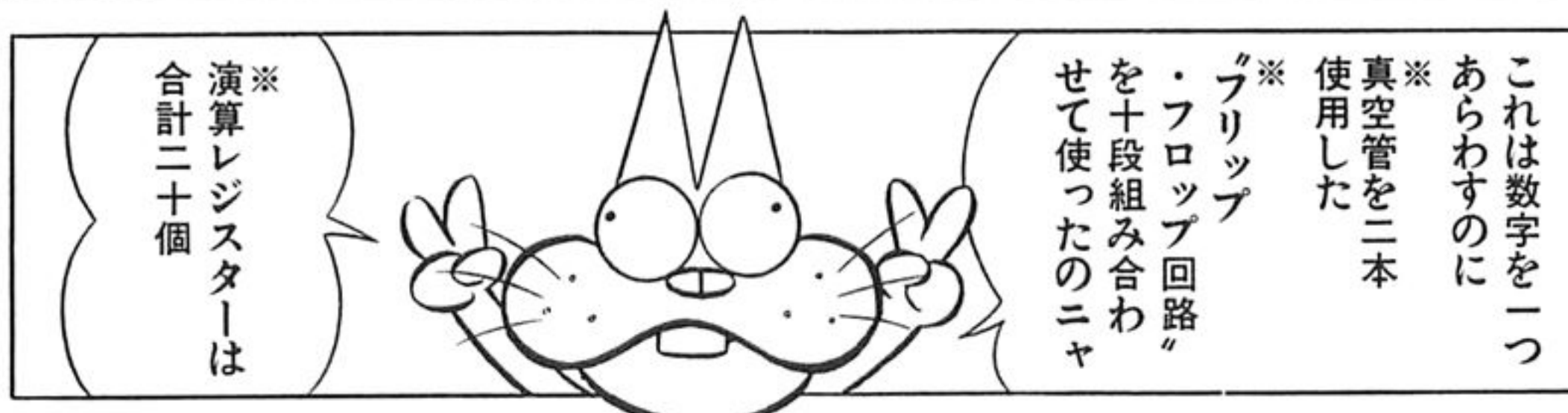
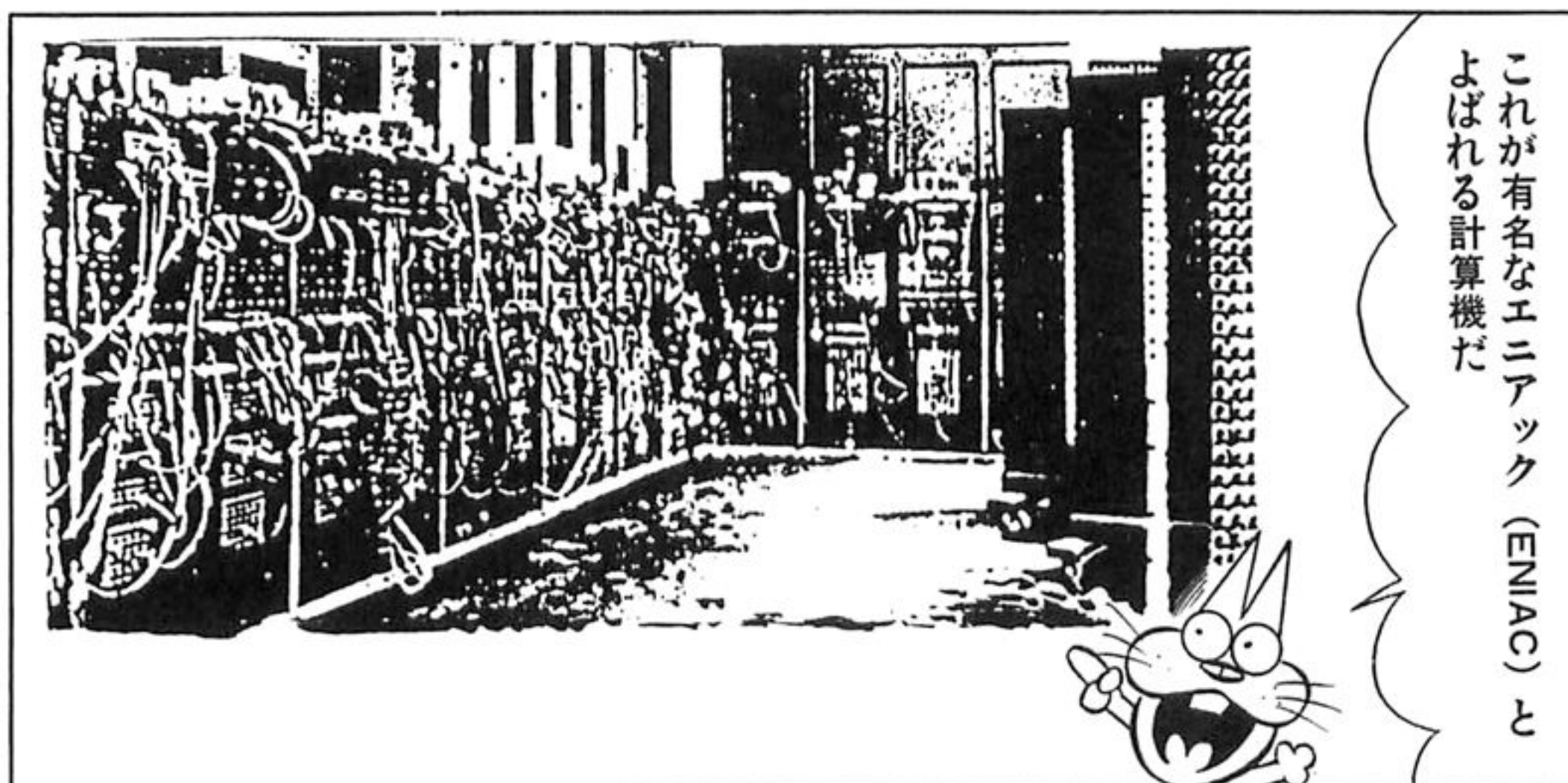
まだ
なの？
もう
チョイ……

第2章　コンピュータの誕生なのだ

継電器　＝リレー。ある電気回路の電流の断続や向きに応じて、ほかの回路を開閉する装置。

真空管　容器の内部の気圧をきわめて低くして真空状態にし、電極を封入した管球。増幅や発振、検波、整流などに用いる。

第2章　コンピュータの誕生なのだ

フリップ・フロップ回路　二進数字を記憶する能力をもつ回路。真空管を二本用いて、一方が通電すれば一方が通電しない、という状態に接続して二進数字が記憶される。

演算レジスター　フリップ・フロップ回路を用いて、数値や計算指令を表す二進数字の記憶装置。

たちまち
故障した
じゃない
エニアック
だって
同じだった
ニャロメ

なにしろ
使用した
真空管は
ニャンと
一万八千八百本
にもニャる

真空管の
平均寿命を
二千時間と
すると……
約二万本近い
真空管を
使用した
エニアックは……
パチ
パチ
パチ

ハーーイ

六分ごとに
故障する
ことに
なりまーーす
ご名算！
ニャロメ

寿命の
そろった
新品を
二万本
いっぺんに
使うしか
ニャかった
んニャ
新品

一九五二年に
東大工学部で
作った「TAC」は
六千本使用
だったのニャ

寿命の
そろった品物を
そろえることが
できず
完成までに
七年もかかった
ニャロメ

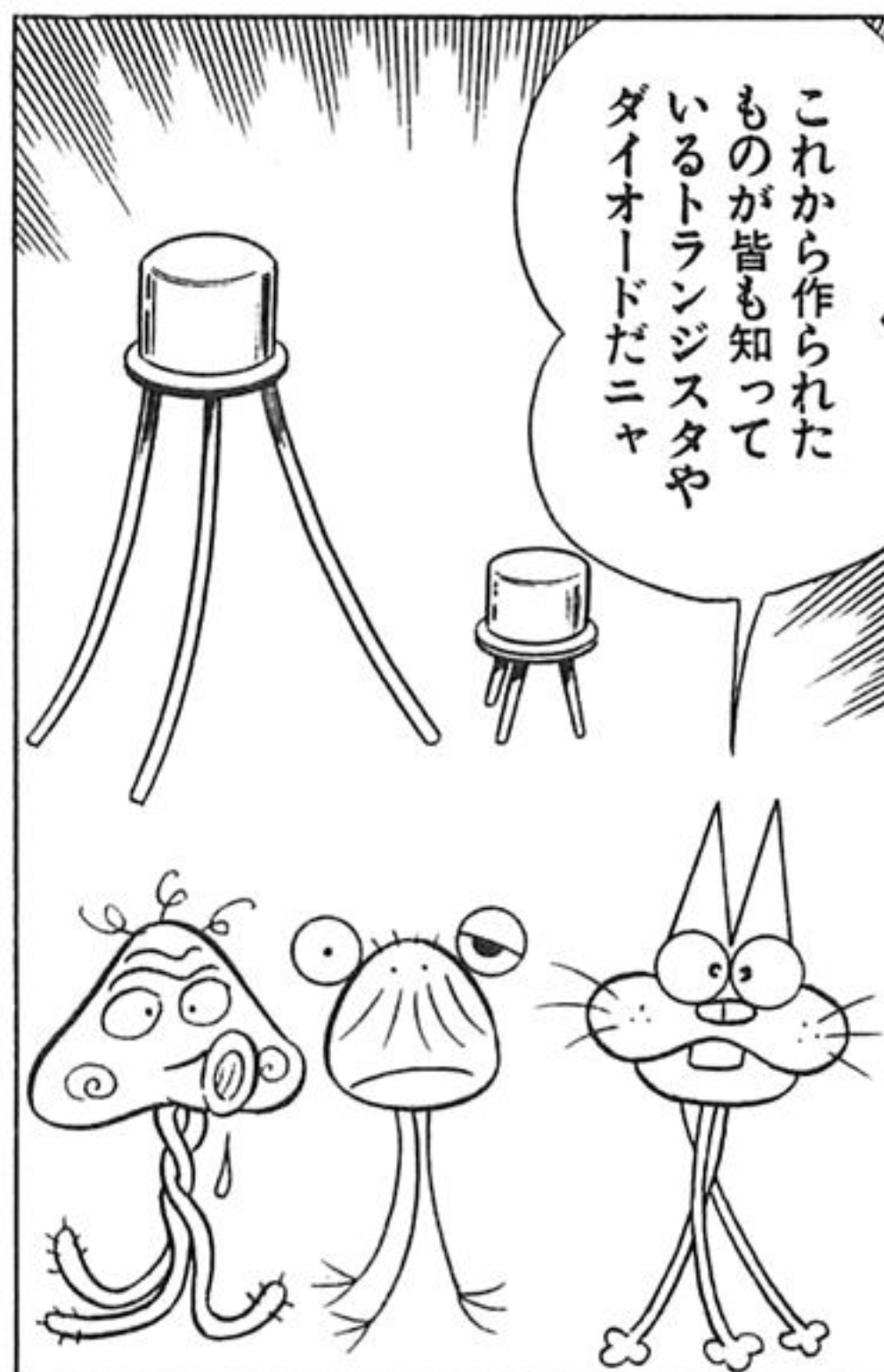
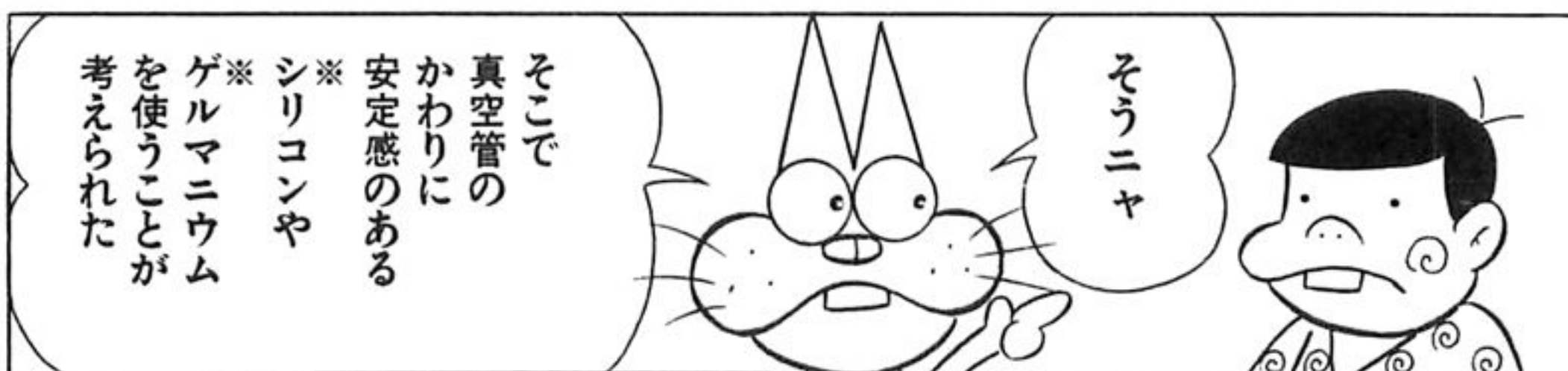
エニアックはハーバード大学のモークリー教授とエッカート技士の二人が中心になって作ったが……
こうした計算機が作られるもとの考えをもった人々はつぎの四人に代表される
チャールズ・バベージ　はディファレンシャル・エンジン（階差機関）とアナリティカル・エンジン（解析機関）を着想した
ノーバート・ウィナー　は電子計算機は二進法原理に従うべきこと　計算は電子回路によって行われるべきことを勧告した
ただエニアックは十進法であった
フォン・ノイマン　はコンピュータも人間と同じように頭脳の中にプログラムをあらかじめ覚えこませておくべきだと考えた　現在のプログラム内蔵・遂次制御方式のコンピュータを「フォン・ノイマン型」とよぶ
こうした自動計算機の可能性を理論的に実証したのは　アラン・チューリング　だ
一九三六年に彼は「チューリング・マシン」という考えを発表している

コンピュータには五つの基本的な機能があるニャロメ
制御③
入力①
記憶
②
出力⑤
演算④
制御装置
わしだってコンピュータにまけないのだ
主記憶装置
入力装置
出力装置
演算装置

第2章　コンピュータの誕生なのだ

10進法	2進法
0 →	0
1 →	1
2 →	10
3 →	11
4 →	100
5 →	101
6 →	110
7 →	111
8 →	1000
9 →	1001
10 →	1010

第2章　コンピュータの誕生なのだ

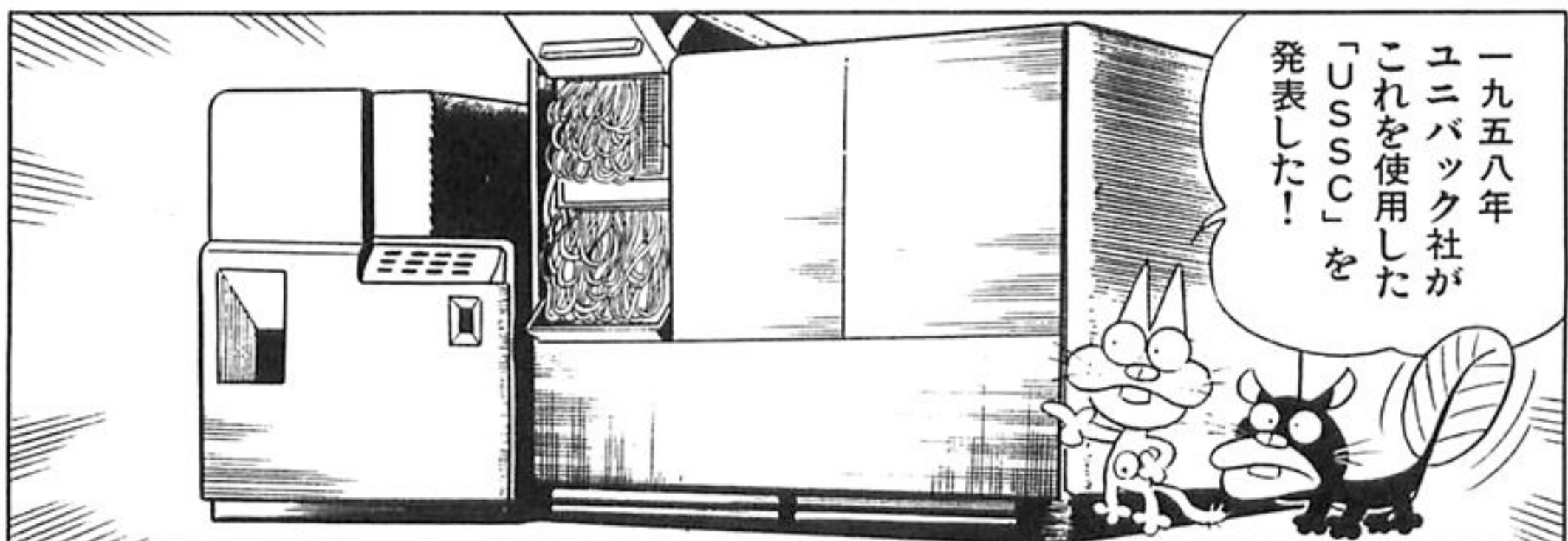
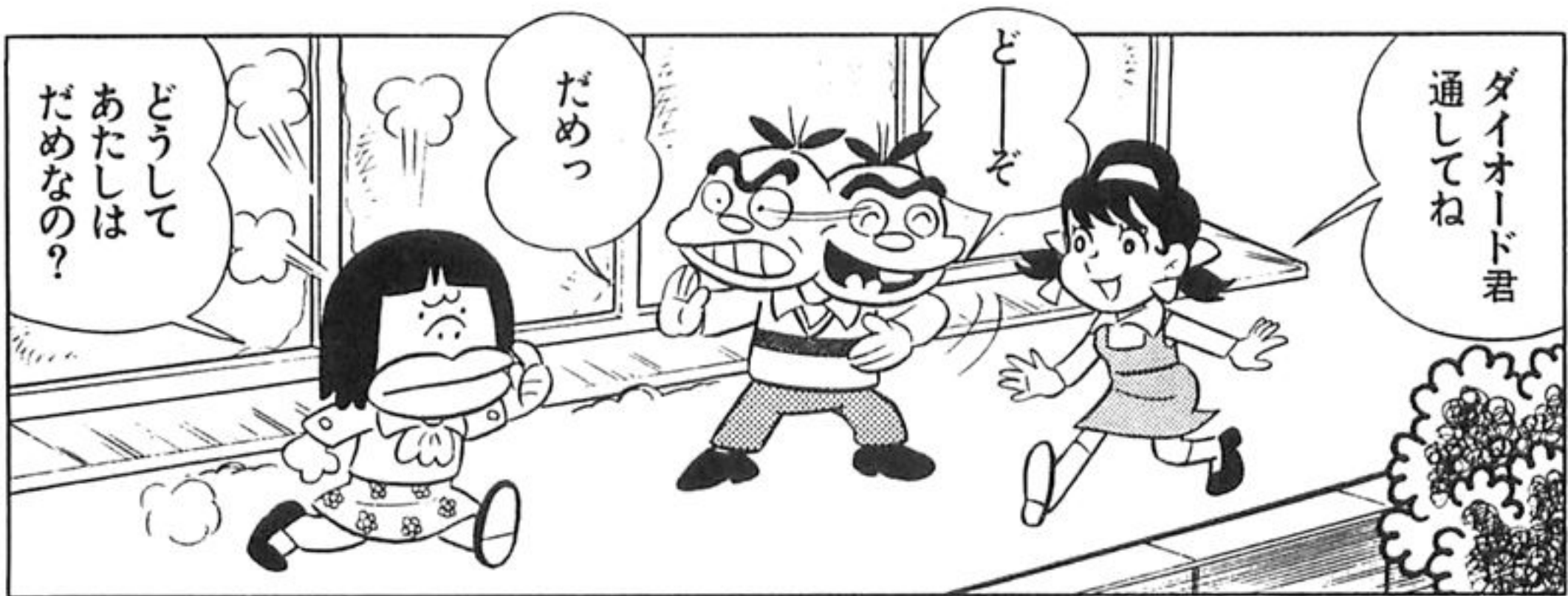
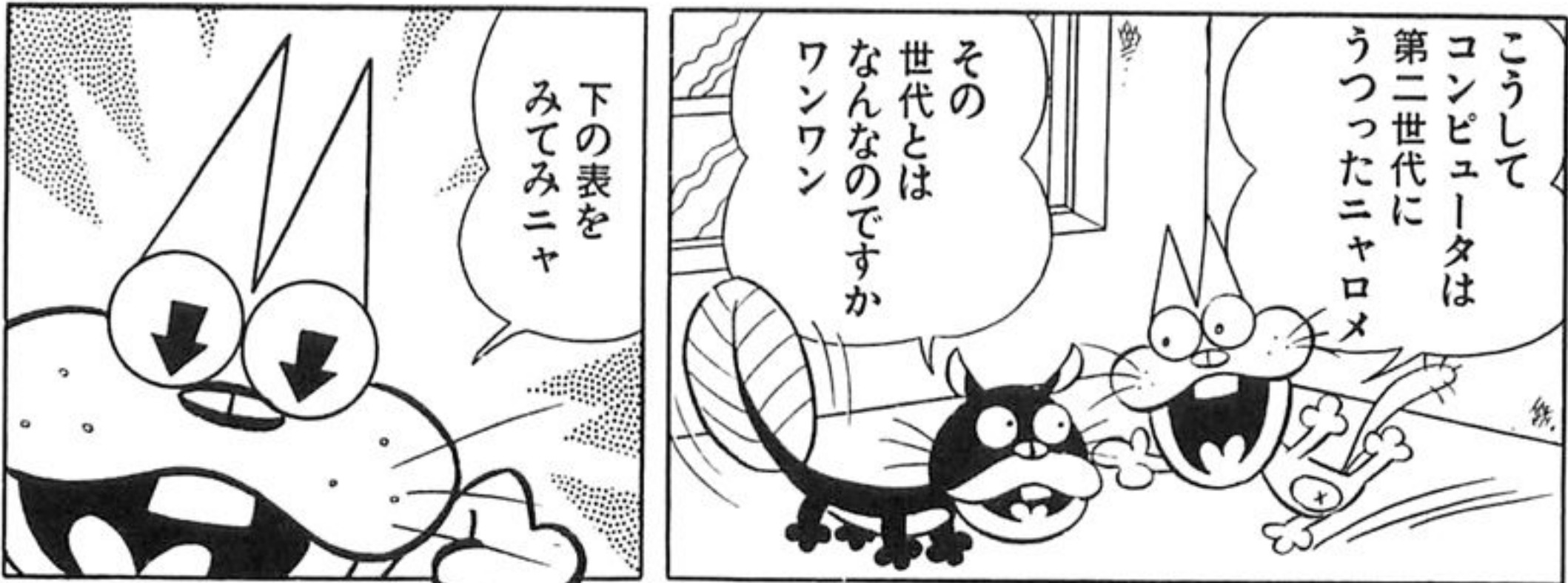
シリコン　＝ケイ素。ゲルマニウムと並ぶ、典型的な半導体。地殻中の主要成分で、酸素についで多量に存在する。高純度のケイ素は、半導体素子として用いられる。原子番号14。

ゲルマニウム　原子番号32。地表に広く分布している典型的な半導体。やや青みがかった灰白色の硬い金属で、ダイヤモンド型構造をしている。

ダイオード君
通してね
どーーぞ
だめっ
どうして
あたしは
だめなの？

ダイオードは
A→Bに
電流を通すが
B→Aには
通さない
一方通行素子
なんだよーーだ
ブッス

トラン
ジスタは
もっと
複雑ニャ
三本足
なんニャ

Aに電流がくれば
BもCも通すが
Aに電流が入ら
ないときには
BもCも導通
しニャい
このような
作用を
「スイッチング
作用」とよぶん
だよーーだ
スイッチョ

この
二つの素子を
うまく組み合わ
せると
いろいろな演算
回路ができる
わけなんニャ

一九五八年
ユニバック社が
これを使用した
「USSC」を
発表した！

	第一世代	第二世代
発表年度	1951年	1958年
第一号機	UNIVAC-1	USSC
演算素子	真空管	トランジスタ
記憶素子	磁気ドラム	磁気コア
中心機能	演算	入出力
処理スピード	ミリセカンド	マイクロセカンド
プログラム言語	機械語	アセンブラ

おうおう そこらの ガラクタ コンピュータ どもめっ どけ！ どけ！

IBM

IBM

日本の 広域暴力団 なんか 相手じゃねえ!!

世界を 支配する ＩＢＭ組 だ―――っ!!

IBM

ものすごい トランジスタの 子分を つれてるよ

第3章
コンピュータって どんなしくみなのだ？

ななななんで！
IBM組はトランジスタ子分が多いのだ！

わっはっはっは!!

こいつらの性質はじっさいは原子のレベルなのだ
だからトランジスタやダイオードは理論的にはいくらでも小さくできるのさ

それでこれらを一つ一つ独立した部品としては作らずに――

全員集合!!

回路にならべっ!!
おまえらをこの半導体のかけら（チップ）の上にのせる
ゾロゾロ
そのまま小さくなれっ
あっ
こうしてできた回路を「集積回路」（ＩＣ）というニャロメ
どうだ三代目はすごいだろうワハハハハ！

こうして
コンピュータは
「第三世代」に
入ったニャロメ
つまり
どんどん小型に
なっていき
テーブルに
のせられる
電子計算機は
三十トンの
エニアックに
匹敵するように
なったのニャ
だから
電卓も
できたんだね
そうニャ
マイコンの
キーボードの部分の
ふたをとってみよう
わっ
細かいね
そう ICを
さらに細かく
そして多数集めた
ものを「LSI」と
よんでいるのれす
小さな足がたくさんついたゲジゲジのような部品がいっぱいならんでいるんでやんす

このゲジゲジ（チップ）の中でいちばん重要なものが中央処理装置（ＣＰＵ）ニャ

こうしたら歯ブラシになるのだ

ほんもののゲジゲジをおどろかしてやるのだ
ゲジ――ッ

この数センチのチップの中央に五ミリ角ぐらいの平べったい部品があるんニャ
それを拡大してみよう

この①CPUのほかにマイコンにはつぎの三つの班があるニャロメ
②メモリー（記憶装置）
③I／O
④インターフェース，

なぜかというとCPUには……
ドロドロ

ドドロ
わっ！なんなのだ急に！
CPUには目も耳も口もニャいニャロメ
電気信号でおくられてくる命令にしたがって計算してふたたび電気信号でおくりだすだけなんだね
そこで上の三つの機能をもったICが必要なのニャ
メモリーとはなんなのだ

思いだそうとしても忘れられないのだ!!

忘れようとしても思いだせないのだ
こんがらかるニャロメ

CPUに命令を
おくるのはON—OFFの
スイッチをたくさん用意して
それを人間がパチパチと
ひねってやっても
いいんニャ
ところが
あっしは
ひとつの命令を
百万分の一秒で
やってしまうんスよ
人間がスイッチを
ひねるには
十分の一秒も
かかるね
そんなの
まどろっ
こしくて
待って
らんない
スよ
そうか
江戸っ子
なのか
そこで
メモリーを
作ったのニャ
実行させたい
命令を
あらかじめ
メモリーに
覚えさせて
おき
あとで
CPUが
それを
順に
読みだす
んニャ
ではメモリー君
わしの
ことを
一生メモリー
しておくのだ
いや
だめスよ

ROMチャンでーーす

わたしはマイコンの電源を切っても情報は記憶していまーーす

えらいのだ

でも新たに別の情報を書きこむことはできニャいニャロメ

RAMは書きこみ読みだし自由!

でも電源が切れれば記憶は消えちゃうんだね

RAM（ラム）　ランダム・アクセス・メモリーの略。読みだしと書きこみの両方ができるメモリーで、電源が切れると、記憶内容が消える揮発性の半導体メモリー。

ROM（ロム）　リード・オンリー・メモリーの略。読みだし専用のメモリーで、電源が切れても、その内容が残っている不揮発性のメモリー。

もっと助けてあげるよ
だれ？

I（input）インプットと
O（output）アウトプットですよ

ピョーン

ポテ
ポテ

あれっどうして落ちてしまったのだ？
ちゃんとわけがあるんニャ

「I／O」はふつうのマイコンではキーボードにテレビとカセット・レコーダーくらいだ
Iのキーボードは入力装置テレビはOの出力装置というわけニャロメ

これをCPUに直接つなぐことはできニャい
そこで「インターフェース」がある

インター（間の）フェース（顔）という意味ですねえワンワン
そのとおりニャ

なぜインターフェースが必要かというと例えば……
おっステキなギャルやなあ
交際してんかのココロ
ええわよン

おててをつなぎまっせのココロ
ウッフン

ピキ〜〜〜ッ!!
カパッ

オカマやないか!
だましたのココロうちころせ
ダダダッ

——とマイコンの場合でも
その本体とI/O装置との間で信号電圧や周波数のくいちがいがあったりするとこまるニャロメ
わかるのだ

それを「インターフェースが合っていニャい」というわけニャ

そこで仲をとりもつためにインターフェースをつかうニャロメ
ボスおいらの顔をたてておくんなせえ
なかよくあそびましょ

カセットテープにインターフェースが内蔵されている機種もあるんニャ
べんりなのだ
coff
み

いままでの要素をまとめると下の図のようにニャる

《クロック》
《アドレスバス》
I/O指示
CPU
ROM
RAM
インターフェース
I/O機器
《データバス》

《クロック》とはなんなのだ?
四つの要素を「時間」を軸として正しく作動させニャいとまたチグハグなものになるニャロメ

つまりピッチのはやいおそいをきめる役目ニャ
だから「クロック周期時間」を単位にデジタル回路は仕事をすることにニャる

わしのクロック周期は短気なのだ!!
ニャにするんニャ

説明なんかあとにしてはやくコンピュータをうごかしたいのだ

じゃやってみニャ

バカボンえんりょしないでうごかすのだ
パパがさきにやりなよ

バカボン!
パパ!

よーーしじゃ……一九八二年一月のカレンダーをだせ!!

ニャハハハそんニャことマイコンに命令してもだめニャロメ

入力装置のキーボードにコンピュータ言語でうちこまニャくては計算機はうごいてくれニャい
ばかにしたな言語道断なのだ!

機械語
（数字ばかりのプログラム）

アセンブラー言語
（数字ばかりでは人が読むのはむずかしい。そこでアルファベットの組み合わせにおきかえて記号化）

アセンブラーは機械ごとによってちがうので他機種に流用できない

コンパイラー言語
（そこでどの計算機にも通用するような言語を考えた計算機用人工語）

フォートラン語
（日常会話に近い英語で命令を書き、それを自動的に機械語に翻訳させるフォートラン処理プログラムを使用。おもに科学技術計算用に作られた）

コボル語
（事務計算用に作られた言語。コボル語で科学計算をしようとすると、たいへん不便なことになる）

ベーシック(BASIC)
フォートランはわずか12語の基本単語をおぼえるだけでプログラムを作ることができる。ベーシックはその12語とよくにた20語ほどの言語で人とコンピュータが会話しながらプログラムしていく会話型フォートラン語である。

わしらだって
とくべつな
言葉を
もってる
のだ
なあ
キャキャ
キョン
キョン！
？
！

ケンカイ
キャキャ
キョン語
なのだ

キャロメの
キャキャ
ヤロ！
あっ
ニャロメの
バカヤロって
いったニャ

ニュルセ
ニャー——イ
ニャロメ！
コンニャーロ！
フンニャロ！
ニャロメ語
でやんす

人生は
つれえで
やんす
やんすから
金ほしいで
やんす
ケムンパス語
のベラマッ
チャだっちゃ
ベシ

ピキー
ピキキ

わしだって
あるの
コロロ
ココロの
ボス語
ざんす
ウヒョ——

ミーの
おフランス調が
お上品
ざんすよ
フヒョヒョ

ぼくもまぜてほしいジョーー
ハタ坊だジョーー
シェーー

ホエホエ
デカパンだス

ダヨーンのおじさんもいるんダヨーーン
いろいろあるニャロメ

おミャーもニャにかいってみニャ
チャワンムシ……

コンピュータもいろいろな言葉で記憶したりさせられたりしているニャロメ
しかしどうして機械が記憶していられるの？

テープレコーダーのテープを思いだしてみニャ

LSIも磁気によって記憶しているんニャ

LSIをじきじきに取り調べてみるのだ
さあ白状してしまえ

メモリーの回路はこの図のようにニャってるニャロメ
読みだしアドレス線
T3
T2
T1
C
書きこみデータ線
読みだしデータ線
書きこみアドレス線
これで0か1「1ビット」を記憶するんだ
コンデンサCに高い電圧がたくわえられているときを1低電圧では0にして記憶させるニャロメ
最初に書きこみアドレス線に電流を流すとトランジスタT1が「ON(オン)」にニャり書きこみデータ線の電圧をコンデンサCにおくりこむニャロメ
記憶をメモリーからとりだすにはどうするの？
?

読みだし
アドレス線を
使うんでしょ
ワンワン
そうニャ

そこに
電流を流すと
T_3が「ON」！
内部に
たくわえられて
いる電圧が
読みだし
データ線に流れ
だしてくる

その時
高い電圧が
流れれば……
1だね

低い電圧
なら
0なのだ

コンデンサCに
たくわえてある
電気は
「静電気」ニャ
ふつうの
家庭で使う
「動電気」とは
ちがうんだね

ところで
アドレス線の
「アドレス」は
なんなのだ？
アドレスは
住所
ニャロメ

つまり
記憶が
どの位置に
しまわれて
あるかを
「コンピュータの
番地」で示した
ものニャロメ
なるほど

では
オデン屋の
アドレスは
どこなのだ？
下落合
一の三の
十五！

チビ太の
オデン屋
なのだ
おでん
いらっ
しゃーーーい

なんにしま
すか？
いつもの
やつをくれ

へーーい
いつものやつね
えーーと
えーーと
お客さんは
「日変りオデン
定食」だ
ったな
CPUは
記憶を
さぐる
「アドレシ
ング」
してるのニャ

「日変り
オデン
定食」
いっちょーーー

記憶の
内容を
自分の中に
とりこんだ
ニャロメ
「フェッチ」
ニャ

「日変り
オデン
定食」の
メニューだ
ジョーーー
ごくろう

今日は
火曜だ
＜日変りメモリー＞
日 コブジャガ定食
月 つみれ定食
火 チクワ定食
水 タコ・タマ
木 ふくろ定

命令を
解釈！
つまり
「デコード」
してる
ニャロメ
はやく
するのだ

チクワ
おでん！
ドンブリ
ごはん
いっぱい
ミソ汁
いっぱい
タクワンの
オシンコ
三きれ
おっと
カラシもネ
「エクシ
キュート」
命令どおりの
操作を
してるんニャ
はら
へったのだ
火曜日の
日変り
オデン定食
おまち
ど――!!
CPUの
働きも
これににた
ものニャ
どけ
どけ
クソ
オヤジ
ドカ
IBM
三代目の
ココロ！
いばってる
のだ
おやぶんは
金持ち
だから
注文がすごい
よ――っ
ツミレに
チクワに
ゲソに
少年サンデーに
ダイコンに
コンニャクに
……
はやく
作るの
ココロ
――ッ!!
へ
へへ――い!!

SHARP PC-1500 POCKET COMPUTER

おまちどーーっ!!

ピキーーーッ

第4章
プログラムしてみるのだ

あっ！
バカボンの
パパ！

きさま！
カキ
ドロボー
だな

コンピュータ
より
ドロボー
のほうが
本官は
とくいだぞ

たいほ
するっ
ダダーン
ちがう
のだ

カラスの
カキ
ドロボーを
追い払って
いたのだ！
ダダン

わっ

コロン！
やったね！
ガ
コロコロ
カア!!
バタバタ
パクッ！
ん!?
バカア
バカア
バカア
ナノダ
♪

バカア なのだ
バカ──
おい パパ！ おきろ
気が ついたか？
ポケ──
ポケ──
ポケ──
ぽけ──
たいへん だっ！
残り少ない パパの脳ミソが ぜんぶなくなった
ケケケ！ ぜんぶ見て いたぞ
おまえの せいだぞ 犯人だぞ
なに──っ 警官が 犯人!! それ だめ──っ

第4章　プログラムしてみるのだ

「人間の脳は電子計算機と同じ原理で考えることもできる」
考えることもニャ

なるほど人間の脳は電子計算機の原理を含んでいるが……
それ以上のこともできるということニャロメ

パパはアホなんだからもっと安物の人工頭脳でいいんだよ
ポケポケポケポケ

ではこれはどうニャ
なんだこの箱とテープは?

これはチューリングの万能計算機といわれているものニャ

〝無限〟に長い磁気テープと記憶素子が四個あることを示している
これでなんでも計算できるのか?

そうニャ
二つのランプが両方ともっている時を1
消えている時を0
とすると片方ずつで01 10とニャリ四つの状態が示される
① ② ③ ④
テープのほうには一平方センチ一単位に0か1の数字が録音されているニャロメ
0 1 0 1 1 0 0 1
計算機はこのテープの上の数字を読みとりその状態の変化にしたがい計算機の内部状態を変化させ　テープに新たに数字をかきこむ
この計算機をパパの頭の中に装備してやると
原理的には大型コンピュータと同じ計算が〝無限〟の時間を使って計算することができるんニャ
＝

八百屋の
ア太郎くん
わしは
計算機
人間なのだ
やとうと
べんり
なのだ
ほんと
なの?

この
おナス一山と
キューリ三本で
おいくら?
へーーい

わしが
計算
しますのだ

カタ
カタ
カタ

カタ
カタ
カタ

カタ
カタ
カタ

まだ
なの
マダ
マダ
マダ
マダ

はやくっ
キーーッ
マダ
カタ
マダ
カタ

第4章　プログラムしてみるのだ

アナログ　数値を連続的な物理量に変えて表現する。時計でいえば、長短の針の角度で表現したもので、ディジタルは数値を用いて時間を表したもの。

ディジタル　情報を離散的な数字を組み合わせて数値を表現する。ふつう、0・1で区別して記録する。アナログとの対語。

第4章　プログラムしてみるのだ

このマッカーロのモデルとコンピュータの入力から出力への流れ図をくらべてみニャ
かつ
または
否定
入力
出力

人間の神経の組織とにてるね
ニャろ

だから今のコンピュータは人間の左脳のかわりをやっているとも考えられるニャろ

「第五世代コンピュータ」は右脳的能力をもたせようと研究開発がつづけられている

ますます人間の脳に近づこうとしているんだね
そういうことニャ

しかし

ピーッ!

いまひみつのアッコちゃんがくるのだ

第4章　プログラムしてみるのだ

ビビーッ

いまのギャルを見ていたらオチンチンが感じたのだ
まあいいかげんにしてよ

キャッ
ザバーッ

あぶないのだ!

ごめんなさい

バケツが落ちてくるカンは働かなかったの
わしのカンピュータはぶっこわれたのだ

コンピュータはカンにたよることはできニャいから物を記憶させるにもたいへんニャロメ

だからたとえば朝起きて出勤する動きをコンピュータに記憶させようとするとプログラムが必要ニャ
そこでまずプログラムの流れを図にしてみるんニャ
スタート
目ざまし時計をならす
起きたか
NO
YES
いちいち手順を説明しなくたってわかっているよ
洗面
目がさめたか
NO
YES
コンピュータにはこうした細かい手順をいったん「フローチャート」(流れ図)にしてコンピュータ言語で「プログラム」してやらねばだめニャ
朝食
電車にまにあうか
NO
タクシーに乗る
YES
駅へ行く
(会社へゴールイン)

いちばん
かんたんな
プログラムを
やってみてよ
では
2＋3は
いくつか？
というのを
やろうか

そんなの
暗算で5
ですよ
コンピュータは
暗算し
ニャい！

わしには
わからないが
電卓を
2＋3……
……えーーと
＝とやると
5とでた
のだ
あたりま
えニャ

コンピュータで
やってみると
……
あれっ
ダメだ

だから
プログラムが
必要ニャと
いったニャロメ
5＋3＝？を
A＝B＋Cと
しよう

まず
モードキーの
PRO（プロ）
をおす
いよいよ
ベーシック
言語を使って
プログラムを
書きこむニャロメ

そうニャ
つぎには
行番号が
あるから
何行目に
何をいれるか
指定する
のニャ

かんたんな
プログラムだから
余裕がある
まず10と
おそう

つぎに
INPUT
(インプット)
B，Cと
おす
そして
ENTER
(エンター)

これは
データB
の値と
Cの値を
キーで入力
(インプット)
しなさいと
いうことニャ
エンターは？

その行が
終わりと
いうことニャ
で　つぎに
20行目に
LETと
おし

さっきの式
A＝B＋Cを
おすニャロメ
LET
ってなに？

「何々は何々と
せよ」ということ
BとCを
たしたものを
Aにしろと
いうこと
だね

そしてまた
エンター
30行目に
改行して
PRINT
(プリント)
A
そして
エンターね

10　INPUT B,C
20　LET　A＝B＋C
30　PRINT　A
40　END
最後が
終わりの指示
40
END
エンター！

これで いよいよ プログラムが 実行 できる わけニャ
フヒー── そうか 準備が たいへん なんだね

さあ モード・キーを RUN(ラン) モードにする
RUN そして ENTER だね

? マークが でたのだ
安物で だめなのだ 返品しろ!
バカニャロメ
ここで はじめて……

最初の 2+3の 2と3を おすんニャ
あっ そうだったね

2
と……
そして かならず ENTER ニャロメ

3
と……
ENTER
ホ──ラ 答は 5と でた ニャロメ

あ── つかれた
こんな メンドウ なら 電卓で たくさんなのだ
ちがう ニャロメ!!

この プログラムを 作ったので あとは BとCに どんな データを 入れても 計算が できるんニャ

INPUT（なになには～〈データ〉
　　を読みこめ）
LET（なになには～とせよ）
PRINT（なになには～の値を
　　表示しろ）
END（これでプログラムはオシマ
　　イなのだ）

ママ
かえりまし
たのだ
はーーい
インプット
ブチューー
はい
おふろ
わいて
ますよ
はい
バスタオルに
下着
おふろ
あがりの
ビール
お食事
テレビの
巨人阪神戦も
つけましたよ
さあ
めしあがれ
ブチューーだけで
これだけ
プログラムを
実行してくれる
のだ
マイコンより
べんりな
ママ・コンなのだ

第5章
声でコンピュータを使うのだ

ストライーク
ピピ

えいっ打ったぞ
ガシャガシャ

セーフ
なに!

いまのはアウトなのだ

やいっゲーム盤のミクロのアンパイアめでてくるのだ!
そんなのいないよ

きたないのだ
かくれてるのだ

これは「人工音成」だよ
ICは正確なんだから
なに?

これはテープの声じゃなかったのか

第5章　声でコンピュータを使うのだ

計算だけでなく
文章にも威力を
発揮する
ワードプロセッサーの
登場でオフィスの
コンピュータ化が
ますます進んでいる
ニャロメ

第5章　声でコンピュータを使うのだ

そうニャ
人間は
一人一人声の
音色がちがう
ニャろ
指紋と同じで
「声紋」が
ある
シモン

だから
——

おい
手袋をして
指紋を
ひとつも
残すなよ
そんなこと
犯罪の
第一歩
わかって
らい

といった
賊の声を
もし
かくしマイクで
テープにとって
おけば——

容疑者の
取り調べの時に
役にたつ
やい
容疑者め
ウソでも
いいから
なにかいって
みろ!
?

オマワリの
バカヤロウ
おれは
無実だ
バン
ザーーイ

声紋が
とれたぞ

第5章　声でコンピュータを使うのだ

漢字をうちだすプリンターは「ワイヤー・ドット・マトリクス・プリンター」が多く使われているのニャ

（16ドット）の印字を拡大してみると……

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15

HARDC2

（24ドット）の印字

このドットとはなんざんすか？

第5章　声でコンピュータを使うのだ

細いワイヤー（針金）を切断すると　断面はドット（点）にニャるだろ

窓ぎわのドットちゃんではないのか

この細い針金を八本とか十六本二十四本をたてにならべ

ドットつかれるダジャレ！

電磁石によってインク・リボンにうちつけるとパターンがうてるわけニャロメ

この印刷部分を「ヘッド」というんニャよ

そのヘッドを移動させパターンで漢字を作りだすんですねワンワン

少ニャいドット数では複雑な字は作れニャい

ＪＩＳ第一種水準の
漢字三千字と
カタカナ　ひらがな

英字に
数字……

その他
文書作成に
必要な記号を
タブレットとよば
れる板の上に
ならべてある

第5章　声でコンピュータを使うのだ

本官なら
こういう
タイホ機械を
作るな
なんニャ
それは？

ライトペン
ピストルだ

銀行強盗
ですっ！

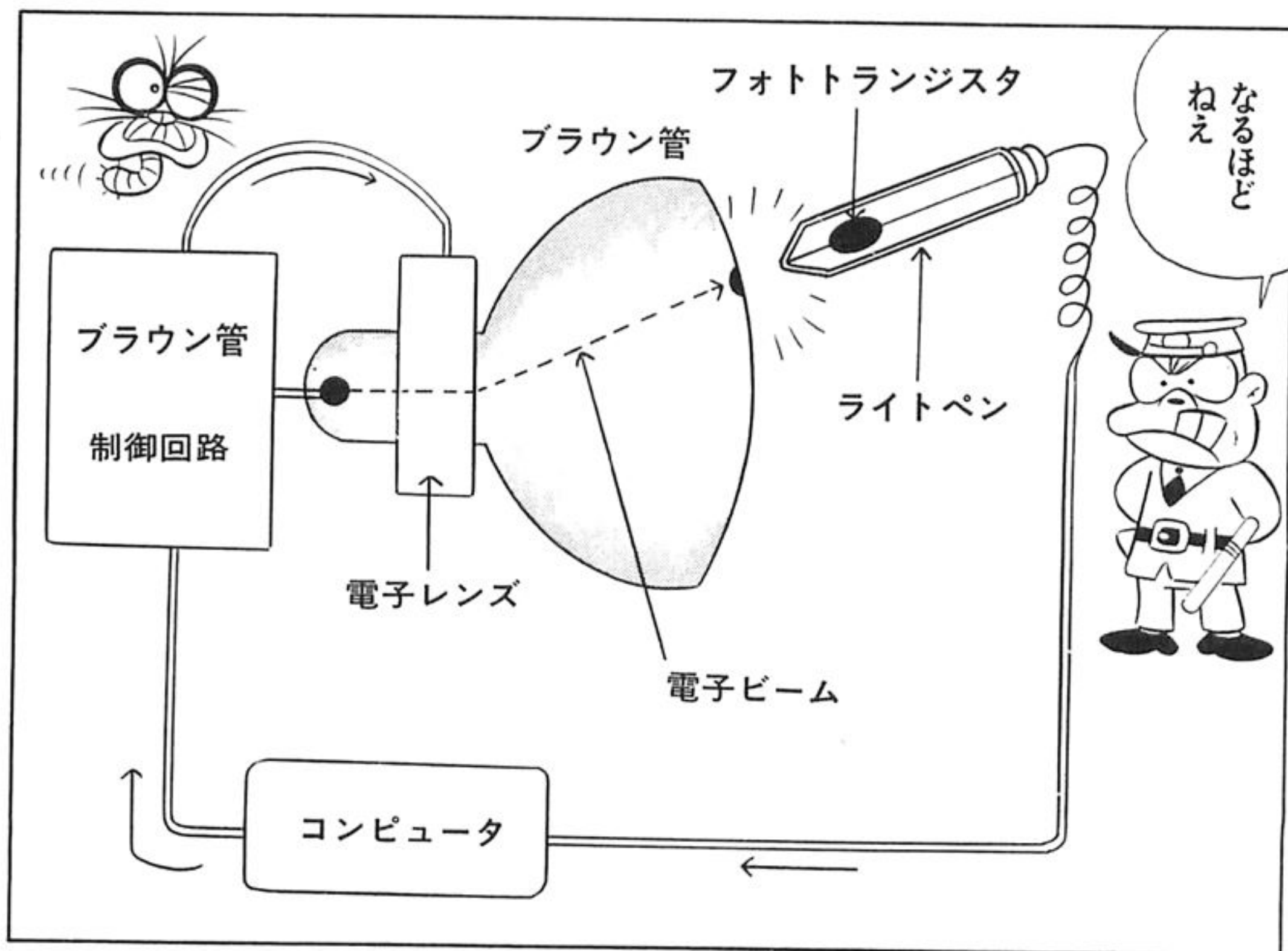
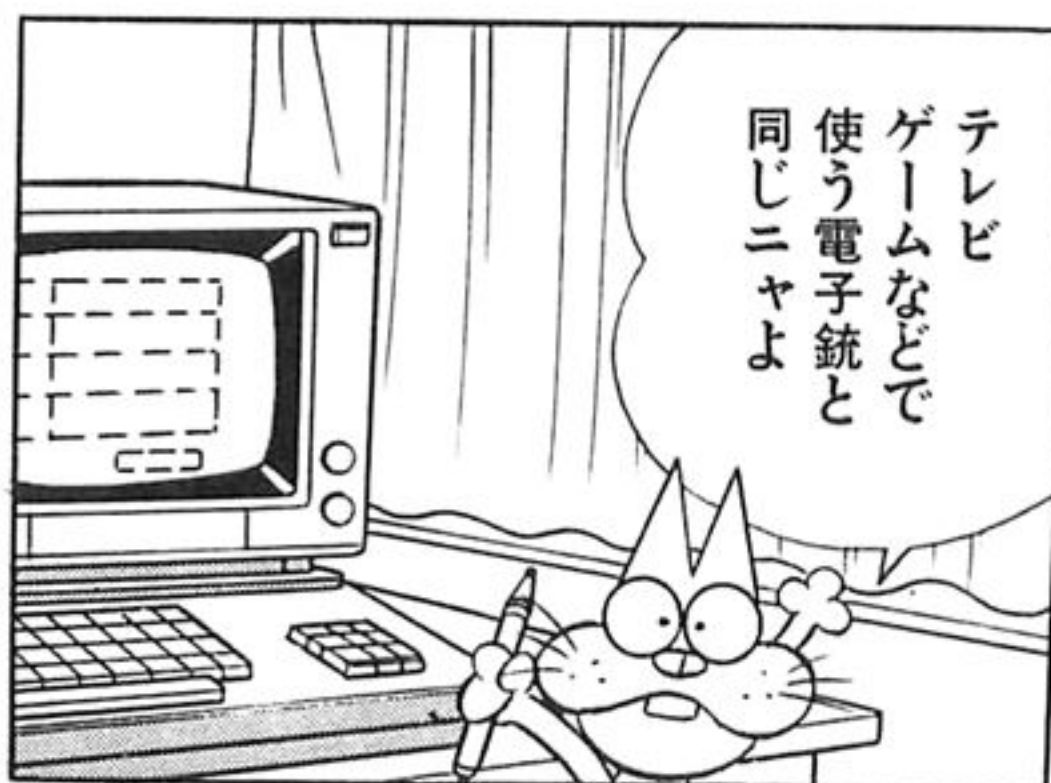
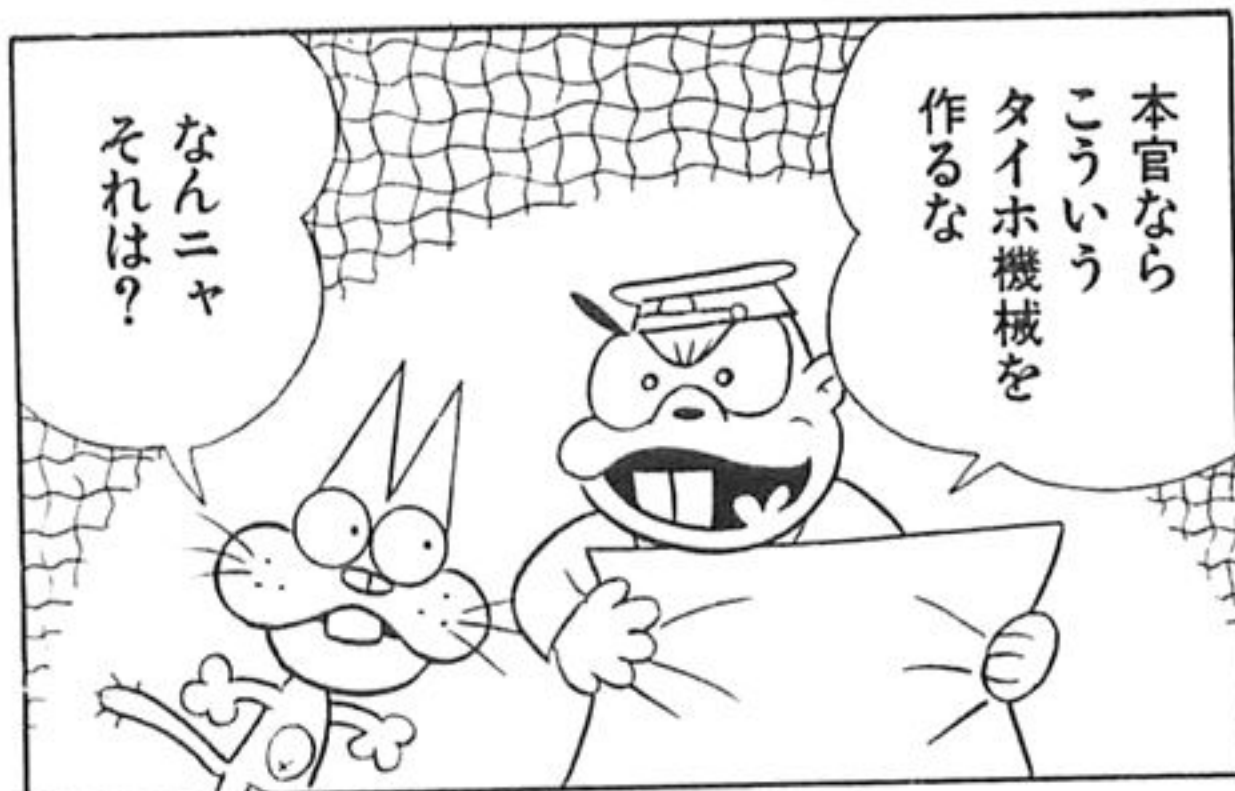
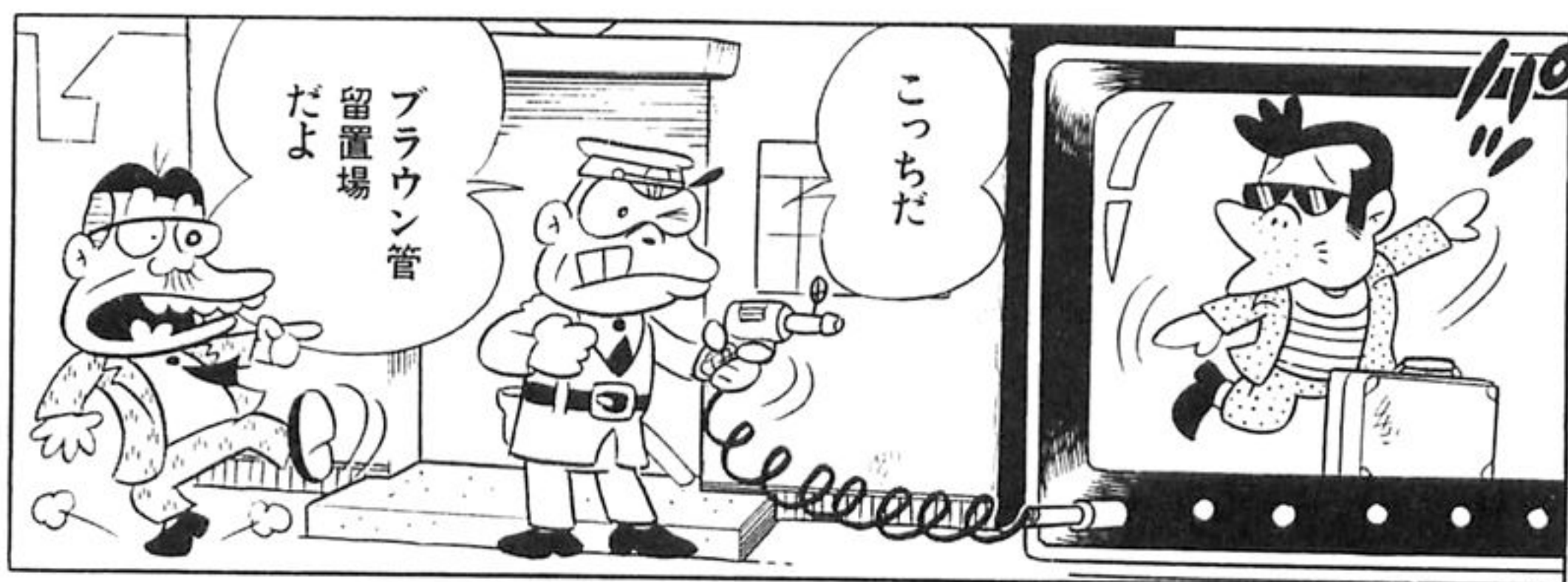
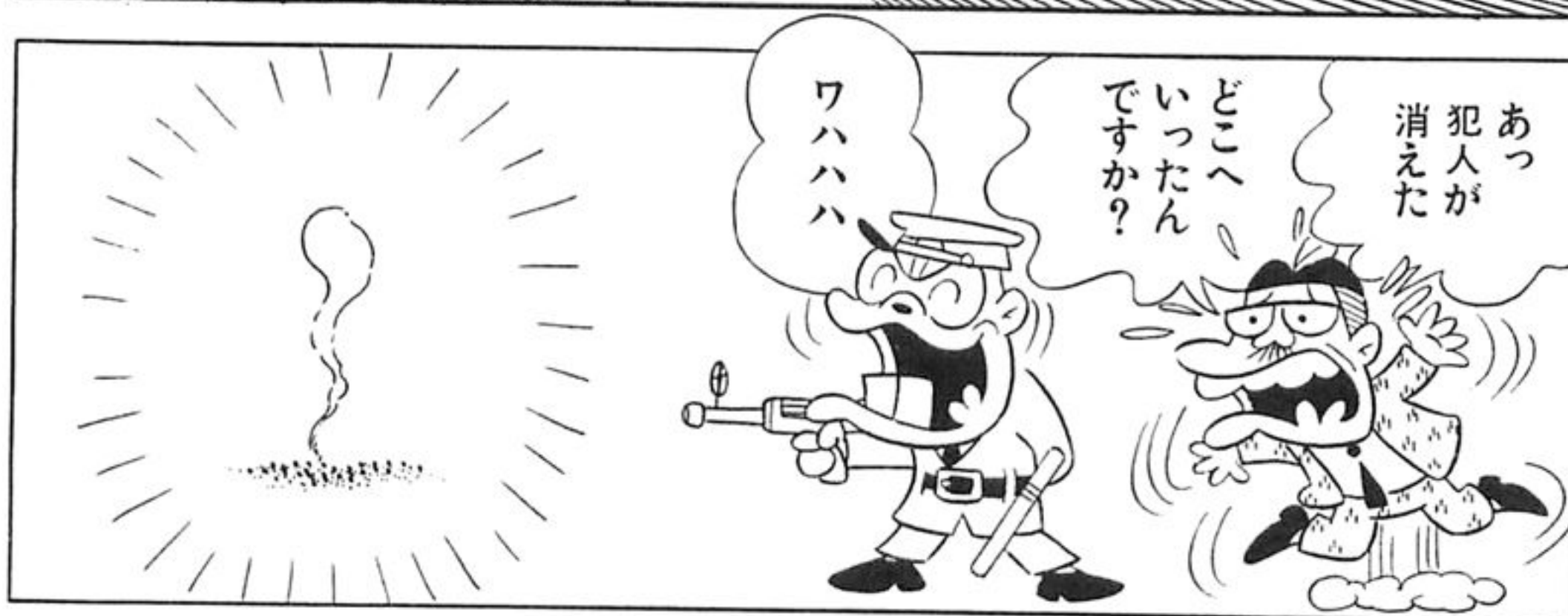
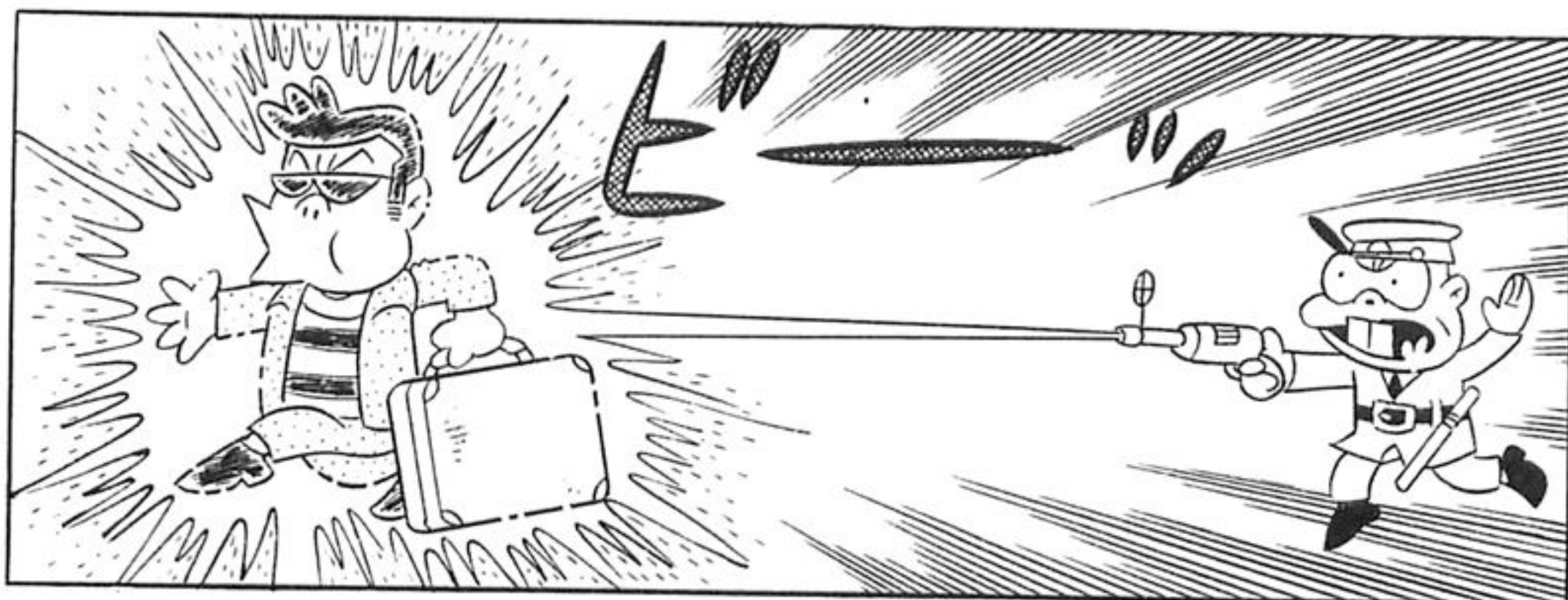
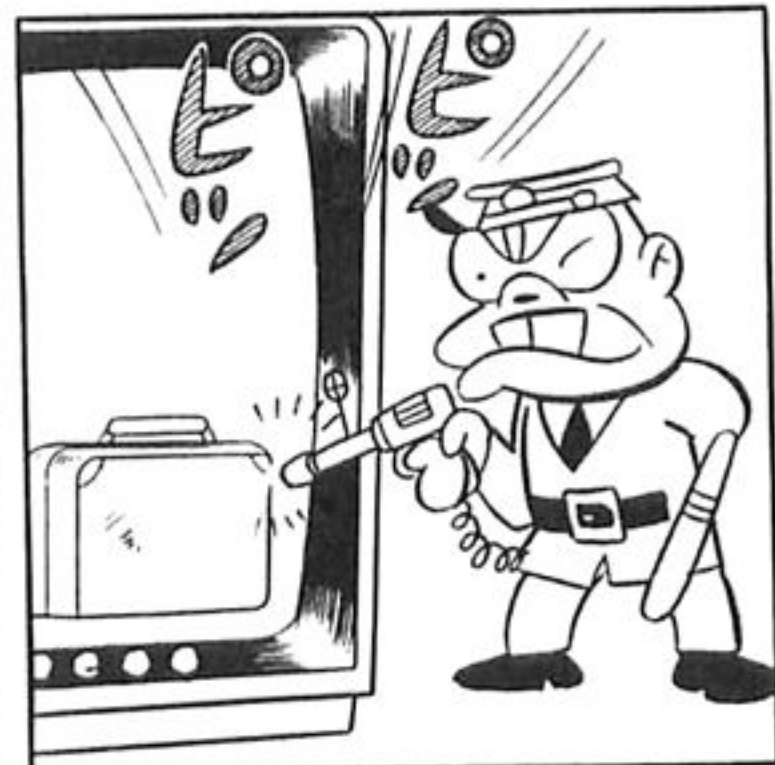
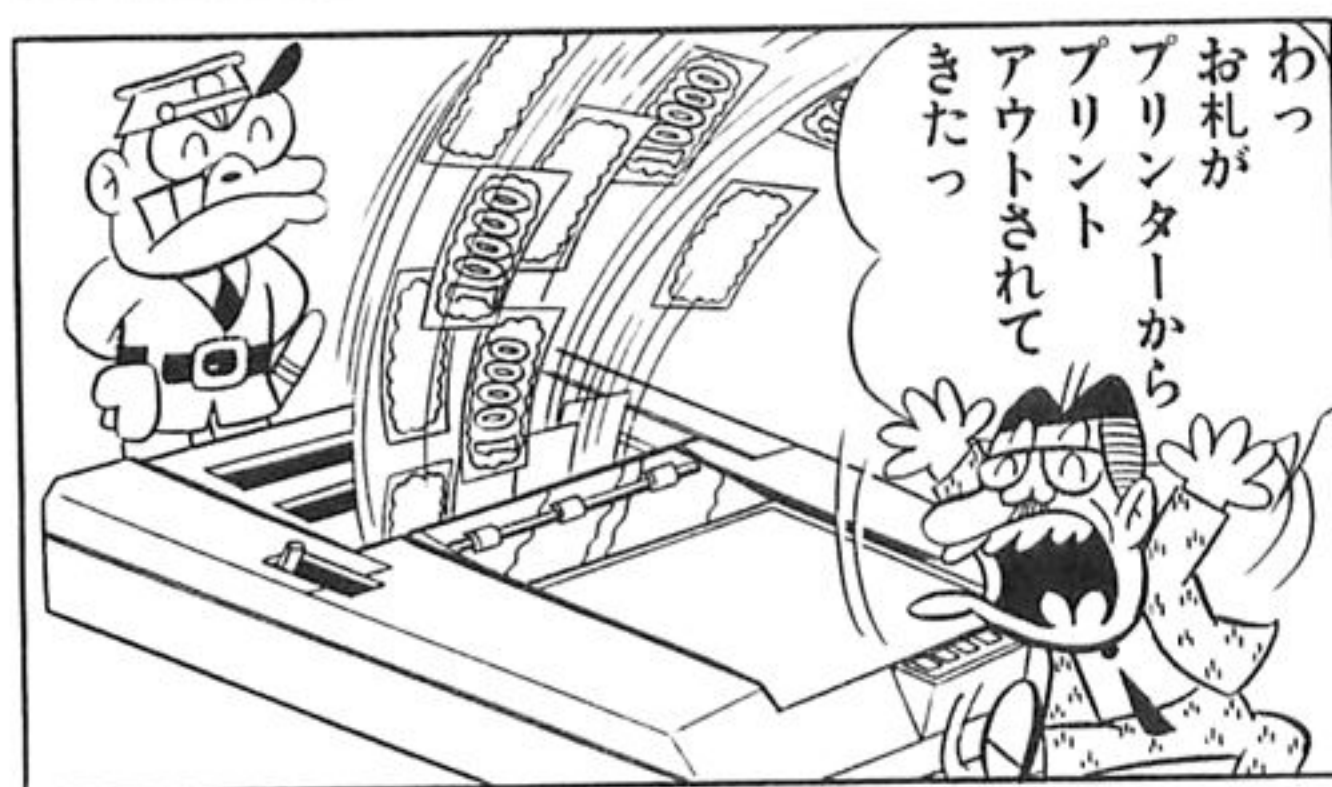
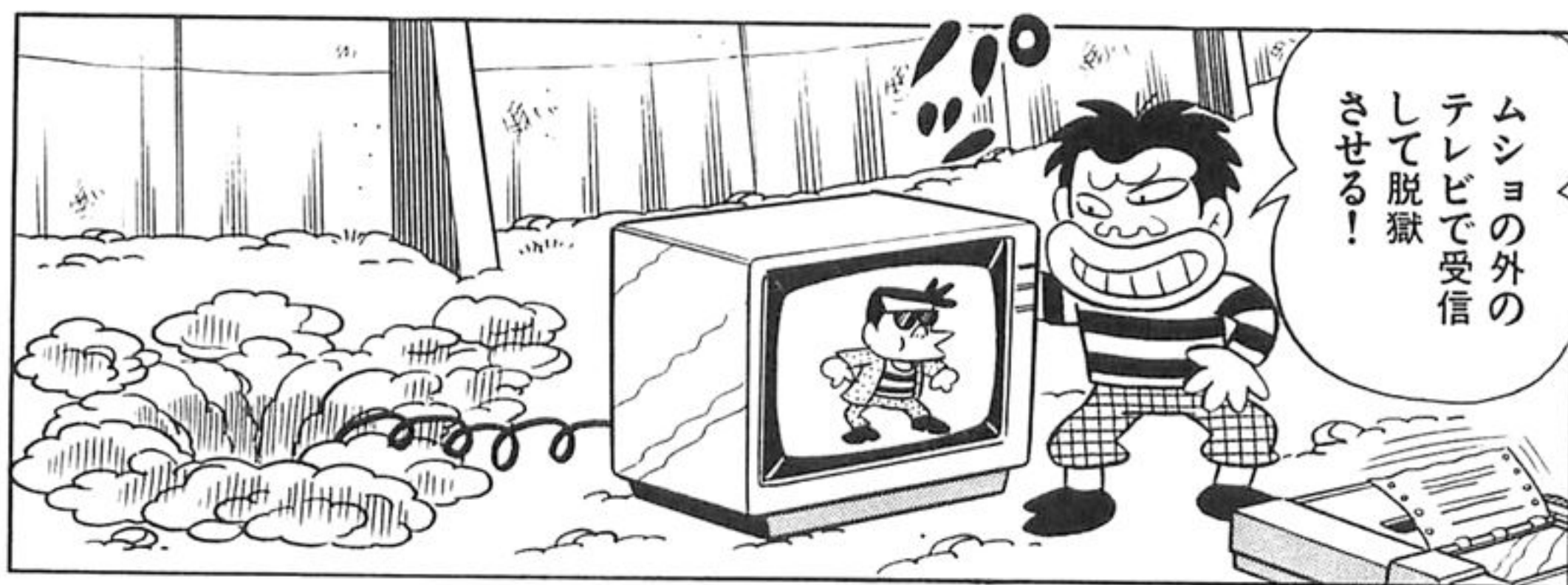
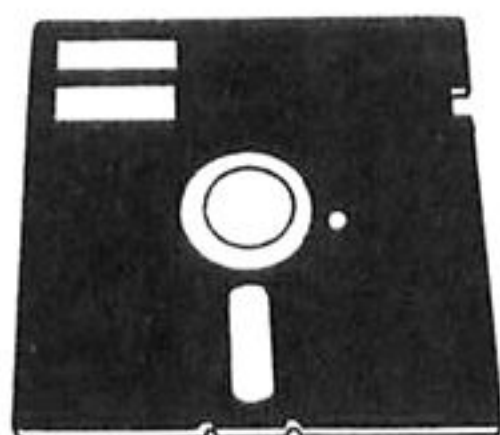
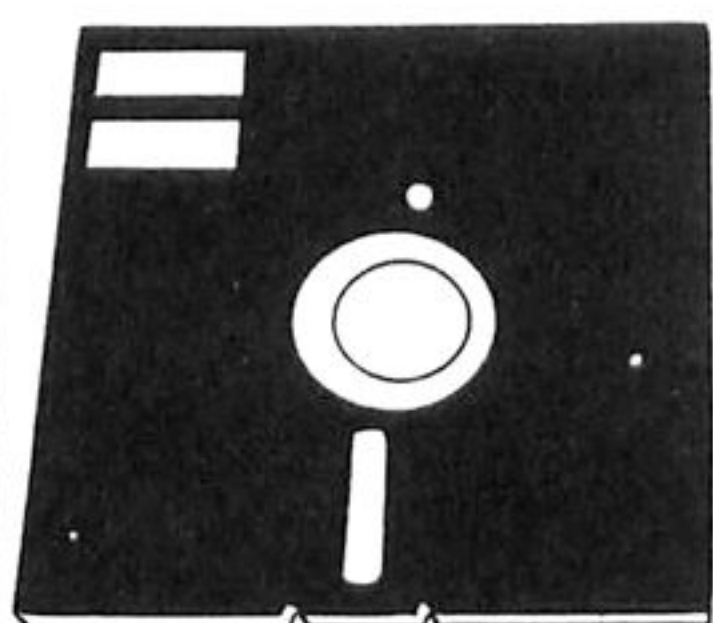
はやく
タイホ
してください
プアーーッ

はやくーー
逃げちゃい
ますよ
ライトペン
ピストルが
あるから
だいじょうぶ

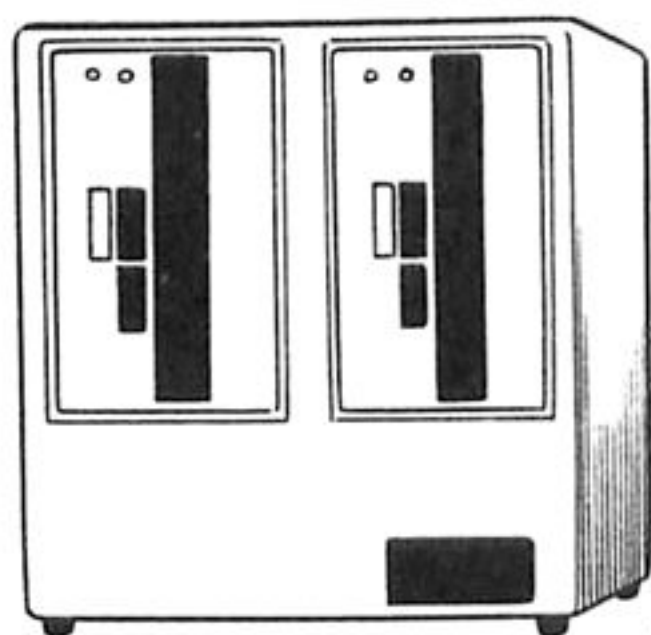
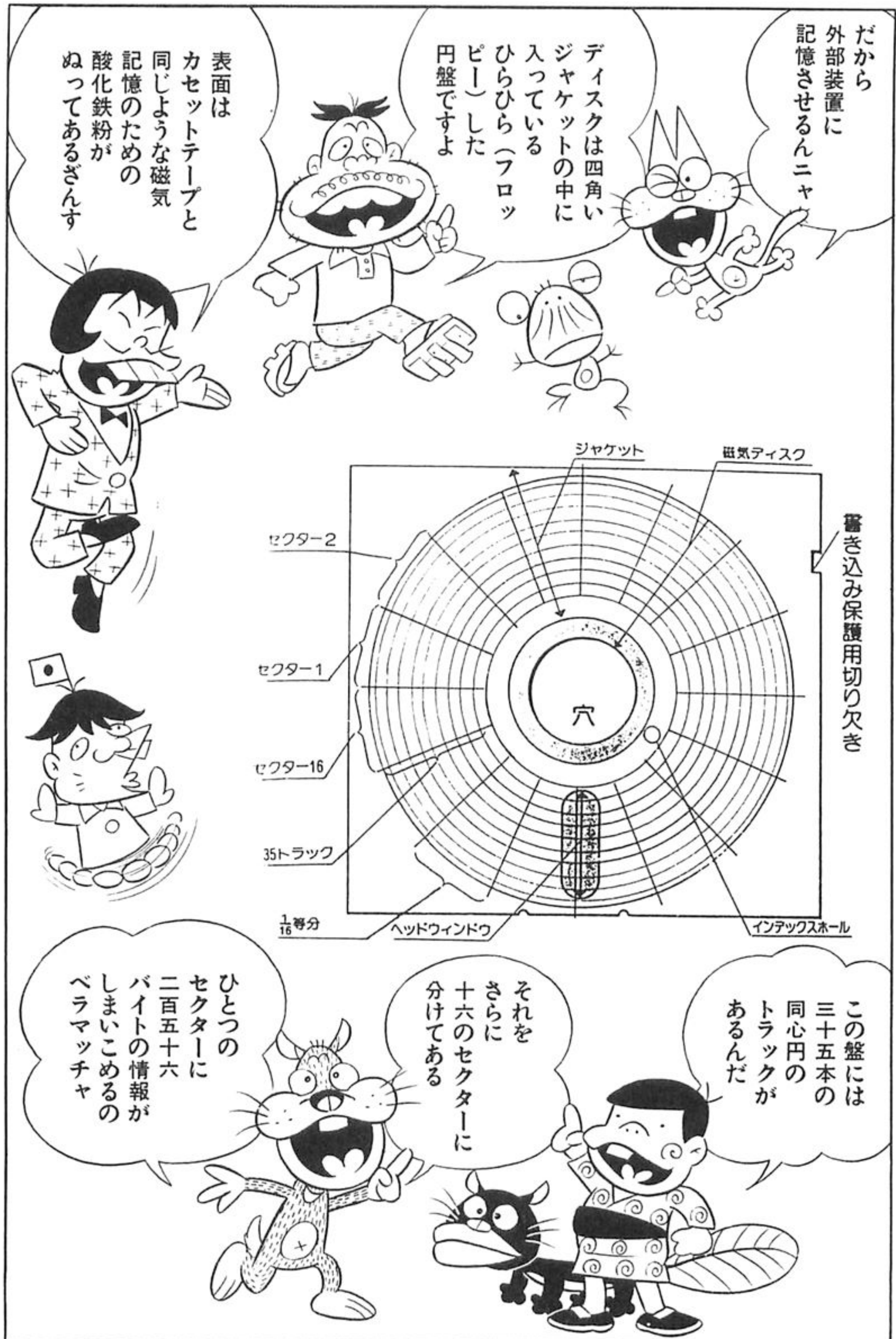
では
ボチ
ボチ
タイホ
してみるか

犯人は
どこ？
あそこ
です!!
はやく!!
はやく!!

第5章　声でコンピュータを使うのだ

わっ!!
犯人の口が
消えちゃった
どうだ
すごい
だろう
でも
とられた
お金が
ブラウン管の
中じゃこまり
ますよう
安心しろ
ピッ
ピッ
わっ
お札が
プリンターから
プリント
アウトされて
きたっ
お警官さま
ありがとう
ごぜえますだ
なーーんて
ね!
だったら
ブラウン管に
タイホした
犯人を
ついでに……
ビーーッ

第5章　声でコンピュータを使うのだ

それより
日本語のワードプロセッサーと
きりはなせないのが
「フロッピーディスク装置」
ニャロメ

8インチフロッピー・ディスク　ミニフロッピーディスク

装置本体（ディスクドライブ）

これは
高速大容量
記憶装置
なんニャ

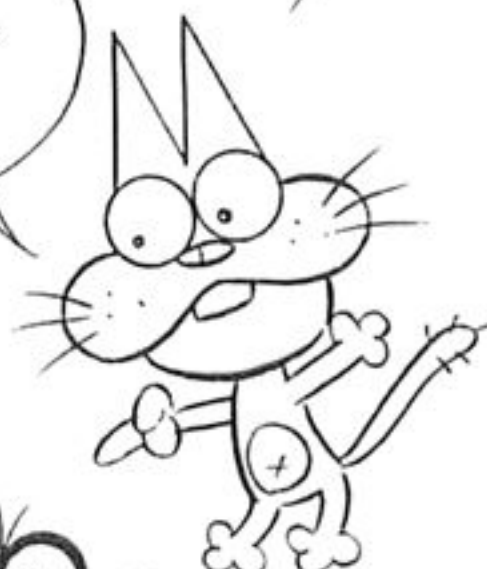
パーソナル
コンピュータは
記憶容量が
少ないから
このディスクに
記憶させる
ニャロメ

漢字
一文字は
二バイトで
記憶され
ているが

六十四Kバイトの
パソコンだと
三万二千字しか
格納できニャい

四百字詰め
原稿用紙
八十枚分
だな

かんたんな
レポート
一回分ぐらい
ですね

だから外部装置に記憶させるんニャ
ディスクは四角いジャケットの中に入っているひらひら（フロッピー）した円盤ですよ
表面はカセットテープと同じような磁気記憶のための酸化鉄粉がぬってあるざんす
ジャケット
磁気ディスク
書き込み保護用切り欠き
セクター2
セクター1
セクター16
35トラック
穴
$\frac{1}{16}$等分
ヘッドウィンドウ
インデックスホール
この盤には三十五本の同心円のトラックがあるんだ
それをさらに十六のセクターに分けてある
ひとつのセクターに二百五十六バイトの情報がしまいこめるのベラマッチャ

		0000	0001	0010	0011	0100	0101	0110	0111	1000	1001	1010	1011	1100	1101	1110	1111
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0000	0		DE		0	@	P		p				ー	タ	ミ		×
0001	1	SH	D1	!	1	A	Q	a	q			。	ア	チ	ム		円
0010	2	SX	D2	"	2	B	R	b	r			「	イ	ツ	メ		年
0011	3	EX	D3	#	3	C	S	c	s			」	ウ	テ	モ		月
0100	4	ET	D4	$	4	D	T	d	t			、	エ	ト	ヤ		日
0101	5	EQ	NK	%	5	E	U	e	u			・	オ	ナ	ユ		時
0110	6	AK	SN	&	6	F	V	f	v			ヲ	カ	ニ	ヨ		分
0111	7	BL	EB		7	G	W	g	w			ァ	キ	ヌ	ラ		秒
1000	8	BS	CN	(	8	H	X	h	x			ィ	ク	ネ	リ	♠	
1001	9	HT	EM	)	9	I	Y	i	y			ゥ	ケ	ノ	ル	♥	
1010	A	LF	SB	*	:	J	Z	j	z			ェ	コ	ハ	レ	♦	
1011	B	HM	EC	+	;	K	[	k	{			ォ	サ	ヒ	ロ	♣	
1100	C	CL	→	,	<	L	¥	l	¦			ャ	シ	フ	ワ	●	
1101	D	CR	←	−	=	M	]	m	}			ュ	ス	ヘ	ン	○	
1110	E	SO	・	.	>	N	^	n				ョ	セ	ホ	゛		
1111	F	SI	.	/	?	O	_	o				ッ	ソ	マ	゜		

カセットテープレコーダでもいいざんしょ
うんしかしフロッピーディスクは毎分三百回転するから〝頭だし〟が圧倒的にはやいニャロメ

つまり「アクセスタイム」（ACCESS TIME）がはやいんニャ
なぬ??

記憶を書きこんだり読みだしたりする場所へ到達するためにかかる時間のことニャロメ
よびだし時間だね

そうニャ
このべんりさはいずれ……

何十巻という百科辞典のフロッピーディスク化に結びついていくと思われるニャロメ

重くて場所ばかりとる辞典より日本語のワードプロセッサーを辞典として使ったほうがいいニャロメ

自分に必要なものだけを入力して自分だけの百科辞典だってできるわけだね

そうそれが大量に集まれば「データバンク」にニャる
情報を貯金したものなのか

わしもワードプロセッサーで手紙をかいてだすのだ

できましたのだ
おめでとうなのだ
お正月の元旦なのだ
バカボンのパパからなのだ
お年玉ハガキが当たっていたら
賞品をわしにかえすのだ

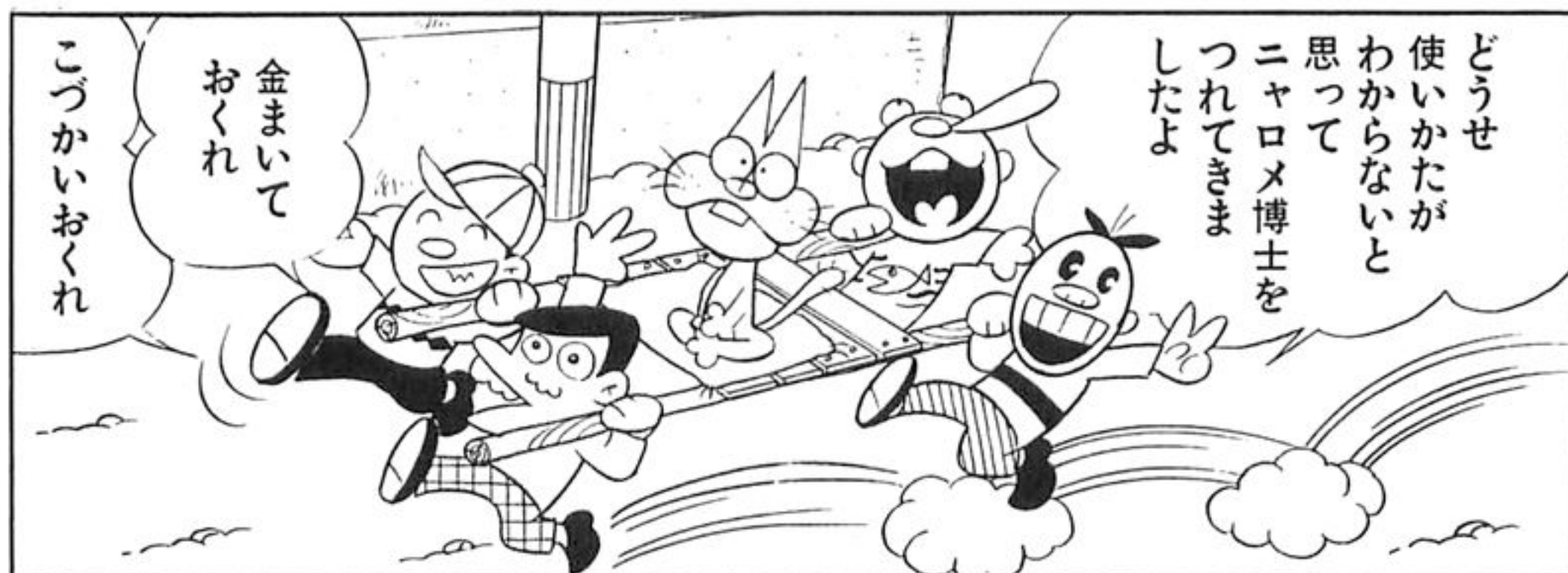
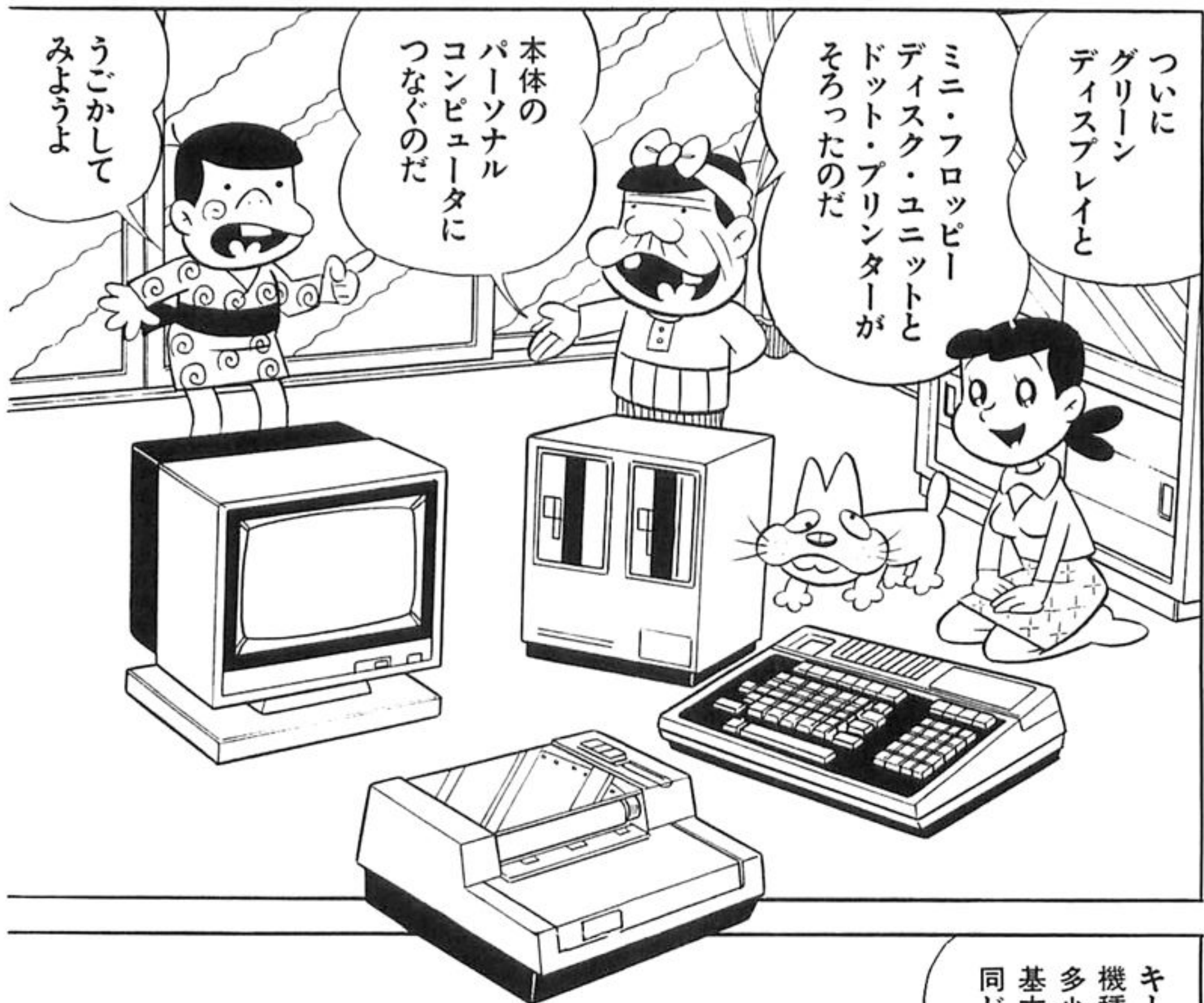
第6章
円の面積を計算してみるのだ

特賞

ぼくがひいた歳末大売りだしの福引きが特等賞になったんだよっ
ポカ!
ばか
そういう時はバンザーーイとか当ったよーーとかいってよろこぶものだ
でもたいへんなんだよ
ドボジテ?ドボジテ?
だってパーソナルコンピュータパソコンが当っちゃったんだよ
わっ!
たいへんだっ!
たいへんなのだ!
ねったいへんでしょ
たいへんなのだ!バカボンぼやぼやするんじゃないぞ!
ママーーママーー

第6章　円の面積を計算してみるのだ

ワッショイ
ワッショイ
セイヤ
セイヤ
塩まいて
おくれ！

第6章　円の面積を計算してみるのだ

ついにグリーンディスプレイと
ミニ・フロッピーディスク・ユニットとドット・プリンターがそろったのだ
本体のパーソナルコンピュータにつなぐのだ
うごかしてみようよ
キーボードは機種によって多少ちがうが基本はもちろん同じニャ
&
SHIFT
POWER
OFF
BREAK
ON
O
P
7
8
9
?
/
CA
CL
L
4
5
6
:
*
MODE
(
)
1
2
3
,
−
DEL
ENTER
0
・
@
=
;
+
INS

本体のほうはディスプレイとカラーと書かれたところにさしこまれていればいいんニャ
つぎに電源コードだね

ディスプレイと本体をつなぐときにはディスプレイのうしろにあるVIDEO・INと書かれたジャックに本体からのケーブルをさしこむニャロメ

プリンターもつないでみよう
電気を入れないでつなぐことニャ

これはシャープのPC1500のキーボードベシ
DEF
!
!!
#
$
%
Q ヌ W フ E ア R ウ T エ Y オ U ヤ I ユ
A タ S テ D イ F ス G カ H ン J ナ K
Z チ X ト C シ V ハ B キ N ク M マ
カナ ッ RCL サ SPACE π ソ ヒ

フロッピーディスクは二枚あるね
一枚はオマケニャロメ
二枚目はシステムディスクといってディスクをうごかすプログラムが入ってるんニャ

じゃオマケのほうに自分で組んだプログラムやデータを入れることができるんだね

ドットプリンターは一秒間に百字もうてるニャロメ
へーすご――い

まえに話したように活字じゃなく点の組み合わせだからグラフや図も書けるわけニャ

システムディスクを右側のドライブ1へさしこもう

スイッチを入れると……
ジーッ
モーターがまわっている音だね

ではプリンターにも電源を入れよう
カタン
カタン

パソコン本体にも入れると画面がでる
ピカピカ
Disk Version
How many files (0―15)

第6章　円の面積を計算してみるのだ

キーボードの
シフトキーを
おせば
この表示を
べつのものに
変えることが
できるんニャよ
おっ
TIME と
でてきた
のだ

十種類の
記号が
ファンクション
キーに登録
してある
ニャロメ

さあ
ためしに
なにか計算
してみよう
円の面積
なんか
どう?

よし
じゃ今は
ディスクは
使わニャい
から……
システム
ディスクは
ぬいて
スイッチを
きっておこう

まず
まちがえニャい
ように「円の面積を
求めるプログラム」を
紙に書いてみようニャ
これは
行番号
だった
ベシ
半径(R)を入力して円の面積(S)
を求めるプログラム
10 INPUT "HANKEI=";R
20 LET S=3.14159*R*R
30 PRINT"HANKEI",R,"NO MENSEKI=",S
40 END
Sは答で
πは3・14159
ときまっているから
未知のRを
10行目に入れろ
ということ
ですね

最初に HOM CLR のキーを おすニャロメ
画面の字が消えたのだ

画面はマックロケのケ
でも左上のすみにカーソルがピカピカしてるのだ

ファンクション表示も下に残ってるけど……
これも消すことはできるんニャ

ではぼくがうちこむよ I(アイ)だね I(アイ)……I(アイ)……
小文字のi(アイ)をうてばいいニャロメ

コンピュータが大文字になおしてくれるんニャ
N…P…U…Tと…
␣は SPACE キーをおせばいいんだね

この"は?
2" のキーだ シフトキー SHIFT と いっしょにおしてみにゃ

一行目をうち終えたら必ず RETURN のキーをおす
ドーーシテドーーシテドボジデ?ドボジデ?

おさないと画面には表示されていてもコンピュータに登録されニャいのさ

さあENDで
ぜんぶ
うち終わっ
たよ
じゃ
プリント
するニャロメ

LISTと
うち
また
RETURN
キーをおす
でも
プリンターが
うごかない
のだ!

プリンターの
SELスイ
ッチを
おしておけば
いいニャロメ
グリーンの
ランプが
ついた

プリント
されたのだ
カタ
カタ
カタ

では
プリンターの
スイッチをきり
プログラムの
実行に
うつるニャロメ

RUNと
うてば
よかった
んだよね
RETURN
キーも
忘れずに!

プログラム中の
ある行を
消したい時などは
その行番号を
うち
RETURN
キーをおすと
いいニャロメ

ピカ
ピカ
いまは
RUN……
RETURN
だね
おってでたぞ
RUN

第6章　円の面積を計算してみるのだ

では
CSAVE
"エンメンセキ"
と入れる
カナ文字を
うつんだね
「カナ」という
キーを一回おして

終わったら
レコーダーの
録音を
はじめる
ニャロメ
はい

で……やはり
RETURN
をおす
OKが
でたよ

じゃ
カセットを
ストップ!
わーー
あっと
いうまに
セーブ
されて
しまうのだ

これを
とって
おいて
どうするのだ?
円の面積を
計算したい
ときに
また使う
ニャロメ

プログラムは
めんどうだけ
れど
一度して
もどして
おけば
いつまでも
使える
そこが
コンピュータの
いいところ
なんだよ

ではテープから
もう一度
コンピュータに
もどして
ほしいのだ
かんたん
ニャ

まず
カセットを
まきもどす
ニャロメ

第6章　円の面積を計算してみるのだ

コードを電源にさしこんで
レバーをさげますのだ
ガシャ
これでプログラムされましたのだ
ではいよいよRUNさせますのだ
わしのRUNは♬ルンルンですのだ
♬ルンルン♬ルンルン
三分間まつのだ
ポン!!
バターをぬればENDですのだ
はいコーヒー入りましたよ
トースターはコンピュータよりやさしくていいのだ
あたりまえニャロメ

第6章　円の面積を計算してみるのだ

どうだ
わしのパンピュータはすごいだろ
そんニャのだれでもできるのだ

コンピュータで家計簿なんかつけられるといいわね
かんたんニャ

自分でプログラムしなくてもいいように「バカチョンソフト」というものが売られているニャロメ
バカチョン……?
バカチョンソフト

だれでもできるという意味ニャ

あらカセットテープになってるのね
そうニャ

さっきわれわれが円の面積をテープにセーブしたように家計簿の書式がセーブされているニャロメ
じゃ金額だけをうちこんでやればいいのね

洋服でいえばイージーオーダーみたいなものニャロメ

第6章　円の面積を計算してみるのだ

わしらはゲームのカセットで遊ぶのだ
雪の降る日はこれにかぎるねっ

わっ!!
なんですか!?
ガチーン
ガチーン
ガチャーン

ボクハ
ロボットデス
バカボン
パパト
アソビニ
キマシタ

アソビマ
ショ!
わっ
ドボジテ
急にロボットが
登場してきた
のだ!?
つぎの章に
いけばわかるニャロメ

第7章
ロボットがかつやくしてるのだ

ギギュッ
ギギュッ
雪ダルマが雪ダルマを作ってるのだ
ギュッ
ギュッ
どうだべんりニャろ

アニャ
ニャ〜〜〜
ドロの
雪ダルマ
だよ

ちっとも
正確では
ないのだ
まだ
センサ機能が
完全では
ニャいニャロメ

センサ
機能って
なんなのだ
ニャロメ
センサイ
ニャロメ
センセイだ

音で
発進や停止
を行ったり
前方の
じゃまものを
〝感知〟して
安全な方向へ
よけたり
する能力ニャ

まだ
まだ
いろいろ
あるニャロメ

コンピュータに
使われている
LSIの
おかげで
ロボットは
すごく
進歩してきて
いるんニャ
ケチケチ
しないで
もっと教える
のだ

つぎの
ページを
みニャ

第7章　ロボットがかつやくしてるのだ

福祉ロボットと
よばれるものも
作られているニャロメ

盲導犬
ロボット
ニャんか
そうだニャ

「メルドッグ」
とよばれて
いるロボット
ですよ
ワンワン

道なりに
導く
「服従機能」と
盲人の人が
行きたくても
障害物が
ある場合
よけて通る
「不服従機能」をもって
いるニャロメ
ワンワン！
障害犬
どいて
ください

センサが
すごく
役にたって
いるんだね
そうニャ

オモチャ
にも
センサ
ロボットは
たくさん
あるんニャ

第7章　ロボットがかつやくしてるのだ

これは
ライン
トレーサーと
いう
オモチャニャ

超音波をだして壁との距離を測定しながら進むんニャ

右かニャ――

左かニャ――

出口

第7章　ロボットがかつやくしてるのだ

失礼ねっ!!
ピー

右!
右!
右!

許さないわよっ
右!
右!

もっと役にたつロボットを作ってちょうだいよっ
ブスかニャー
美人かニャー
あたし美人よっ!!

役にたつロボットはあるのか
もちろんニャ

産業用ロボットがそれニャロメ

第7章　ロボットがかつやくしてるのだ

③可変シーケンス・ロボット
順序や
内容がきめられて
いるのは②とおなじ
ニャが　その情報が
かえられるロボッ
トだ

④プレイバック・ロボット
これは人間が
マニピュレーターを
うごかして教えると
あとはその記憶どおりに
作業をするロボット
ニャロメ
プレイ
バック！
プレイ
バック！
百恵ちゃんが
なつかしいのだ

そうだニャ
日産自動車の
工場にある
プレイバック・
ロボットには
〝百恵ちゃん〟
というニック
ネームが
ついてるんニャ
モモエ
サイン！
サイン！

第7章　ロボットがかつやくしてるのだ

アメリカのSF作家アイザック・アシモフはロボットの三原則というものを考えたニャロメ

第一条　ロボットは、人間に危害をくわえてはならない。
またその危険をみすごすことによって人間に危害を及ぼしてはならない。

わしの肩たたきロボットは危害をくわえるのだ！

第7章　ロボットがかつやくしてるのだ

第二条　ロボットは人間の命令に従わなくてはならない。ただし第一条の原則に反する命令は、その限りではない。

ではわしのくさ――いお尻にチューするのだ

ア〜〜〜ンバカにした

ロボットというと人間のようなかたちや働きをするものと思っていたけれどいろいろあるんだね
そう用途によってずいぶんとちがうニャロメ
産業用のロボットは主として「手」でなにかをやるものだということがわかるニャろう
人間ににせようとしたヒューマノイドロボットとはだいぶちがうニャロメ
それに最近はヘビやカニのまねをする「動物ロボット」もあるんニャ
乾電池でうごく「メカニマル」ベシ

第7章　ロボットがかつやくしてるのだ

巨大なものになると海底探査用ロボットもあるニャロメ
小松製作所が開発した世界初の海底用ロボットですよブクブクワンワン

なんのために
使っている
のだ?
テレビカメラと
超音波で
海底の地形
調査を行い
海底地図を
作るんニャ

海底に
建物を
たてるときの
ためだね

わしの
じまんの
ロボット
なのだ
へえ
なにをする
の?

チョキンで
買ったから
……
チョキン
チョキン
刈るのだ
チョキーン
チョキーン
へ――っ
盆栽の手入れを
するんだね

頭も
刈ることが
できるのだ
チョキ
チョキ

パパ!
こんなの
こまるよ――

第7章　ロボットがかつやくしてるのだ

ガチャーン
ガチャーン
ガガガガガ

プレハブ住宅組みたてロボットなのだ
大工さんはいらないのだ

第7章　ロボットがかつやくしてるのだ

はいビールおつぎしましょ
肩たたいてあげようか
あーーっぼくたちがいる!!
ずるいやずるいや

第8章
オフィス・オートメーションってなんなのだ

さーー ラッシャイ ラッシャーーーイ

コンピュータ八百屋 ア太郎商店ですよ

あら

デコッパチのやつがスキーでけがしましてね
このとおりなんですよ

そこでうちでもコンピュータを導入したんです
へ――

ア太郎商店のOA化ですね
OA化？

そうオフィスオートメーション化です
あらすごい

ねちょっと見せてよ
ではそのまえに商品をお買いあげください

じゃお大根一本タマネギ五個ジャガイモ三個くださいな
へ――いまいどありィ

ではパソコンさまのおでまし――ィ

売上伝票発行画面

得意先コード	担当者	区分	伝票番号
0001	02	018	0027

得意先名：バカボンさま
住所：中落合1－3－15

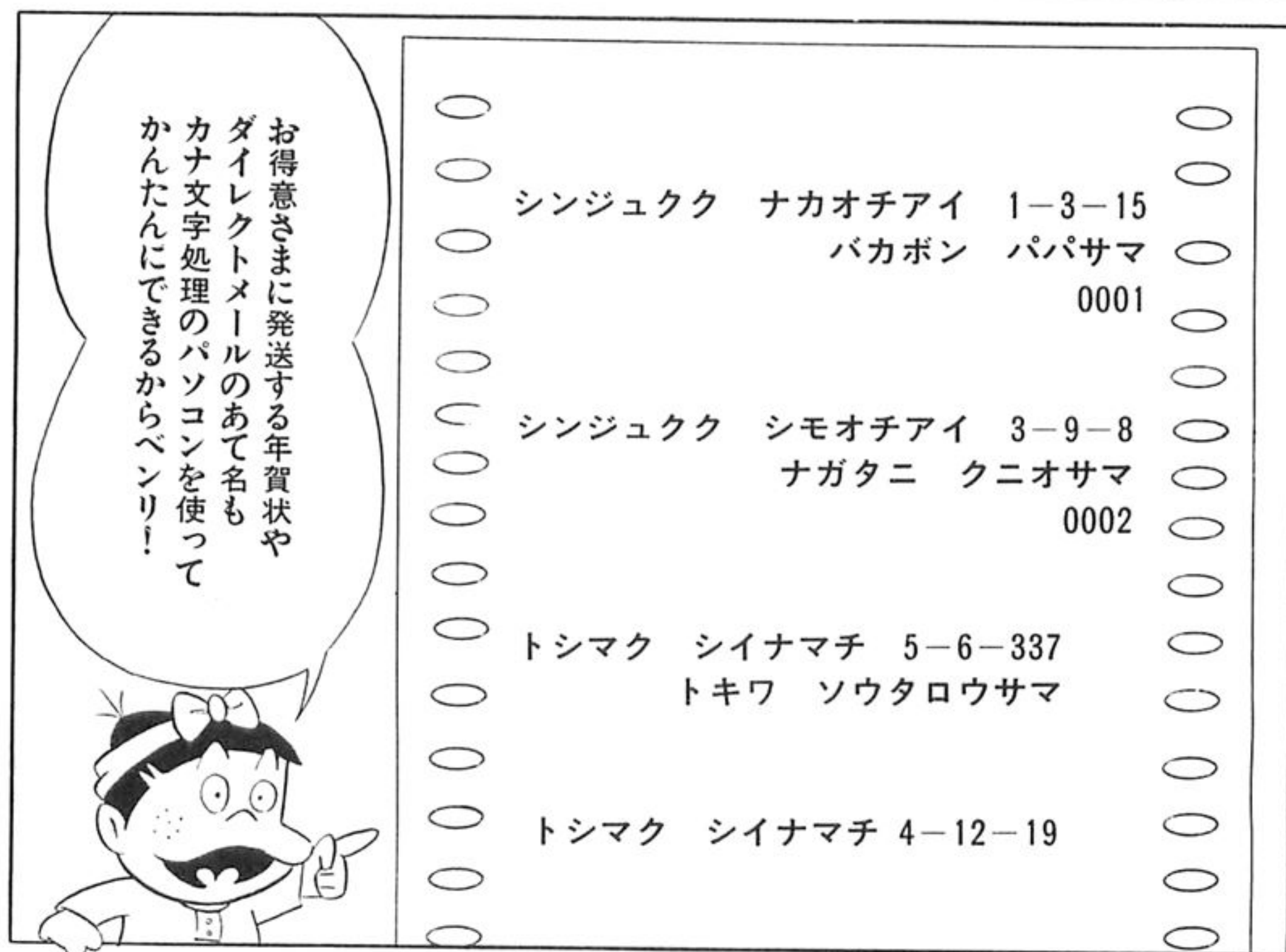
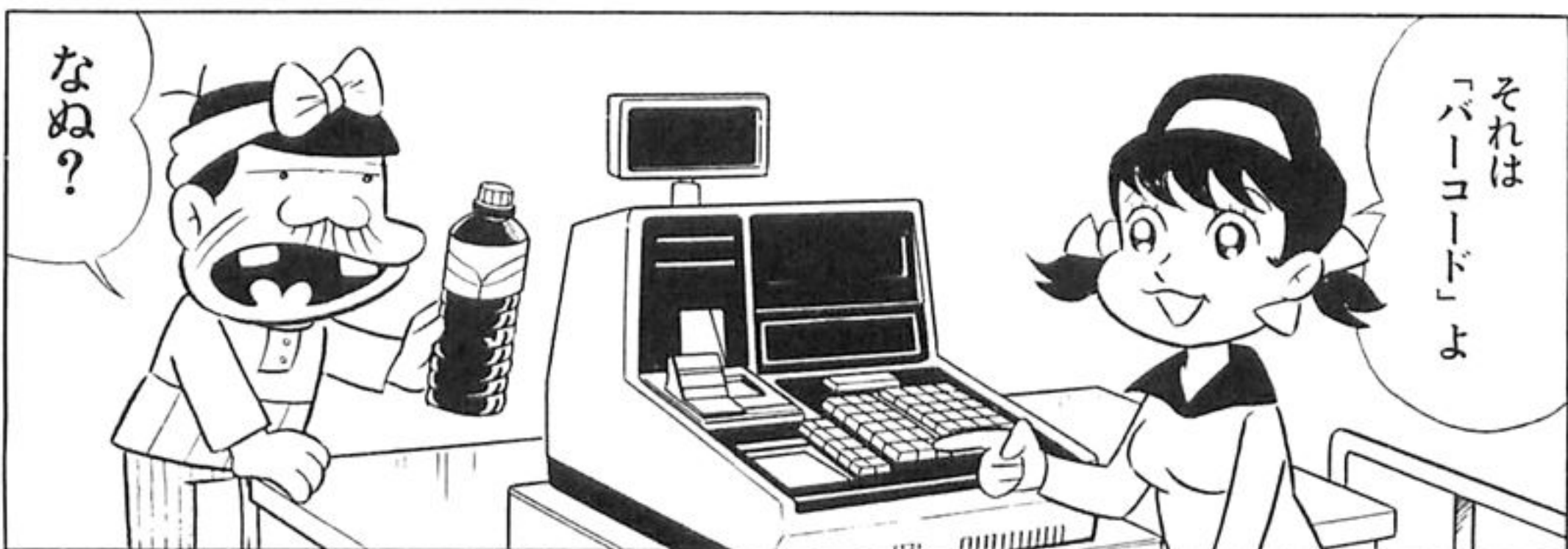
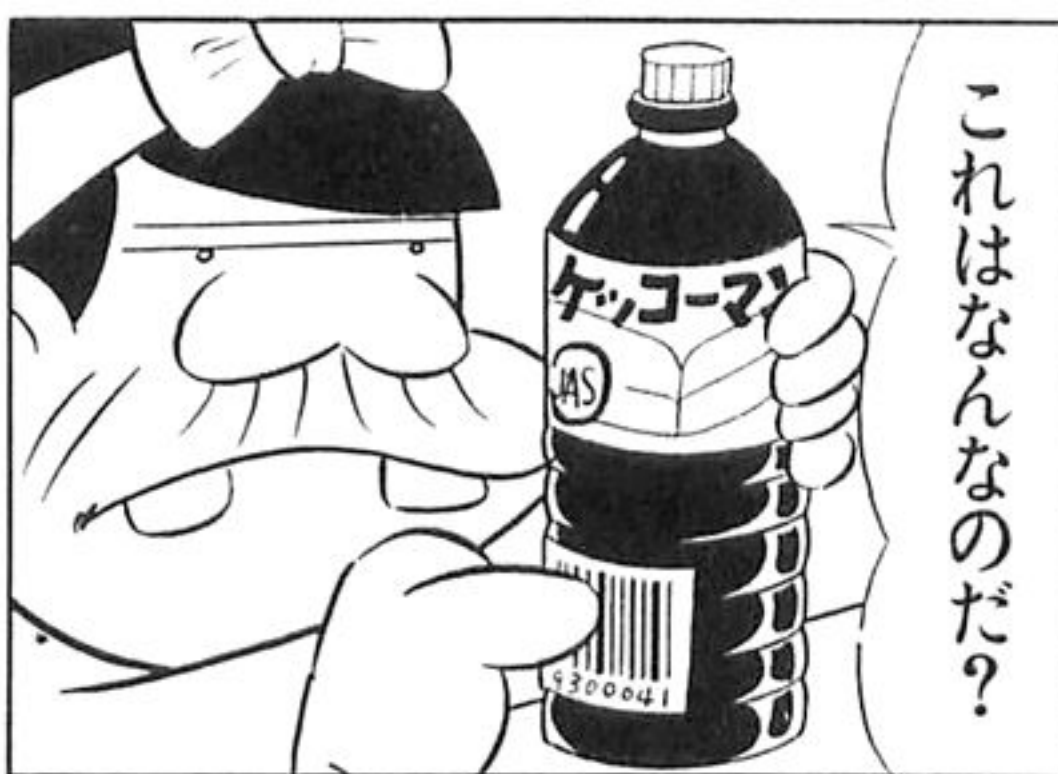
商品コード	商品名・規格	数量	単価	金額
3303	ダイコン	1	70	70
5001	タマネギ	5	20	100
7200	ジャガイモ	3	10	30
			合計	200

商品コードを入力しなさい。
伝票合計：PF3　在庫問い合わせ：PF6

パソコンは
発行した伝票の内容を
ぜーーんぶ記憶していますから　たちまち一か月分の
集計がだせるんですよ
もう
帳簿いらずね

そうです
もっと
プログラムを
作っておけば
……

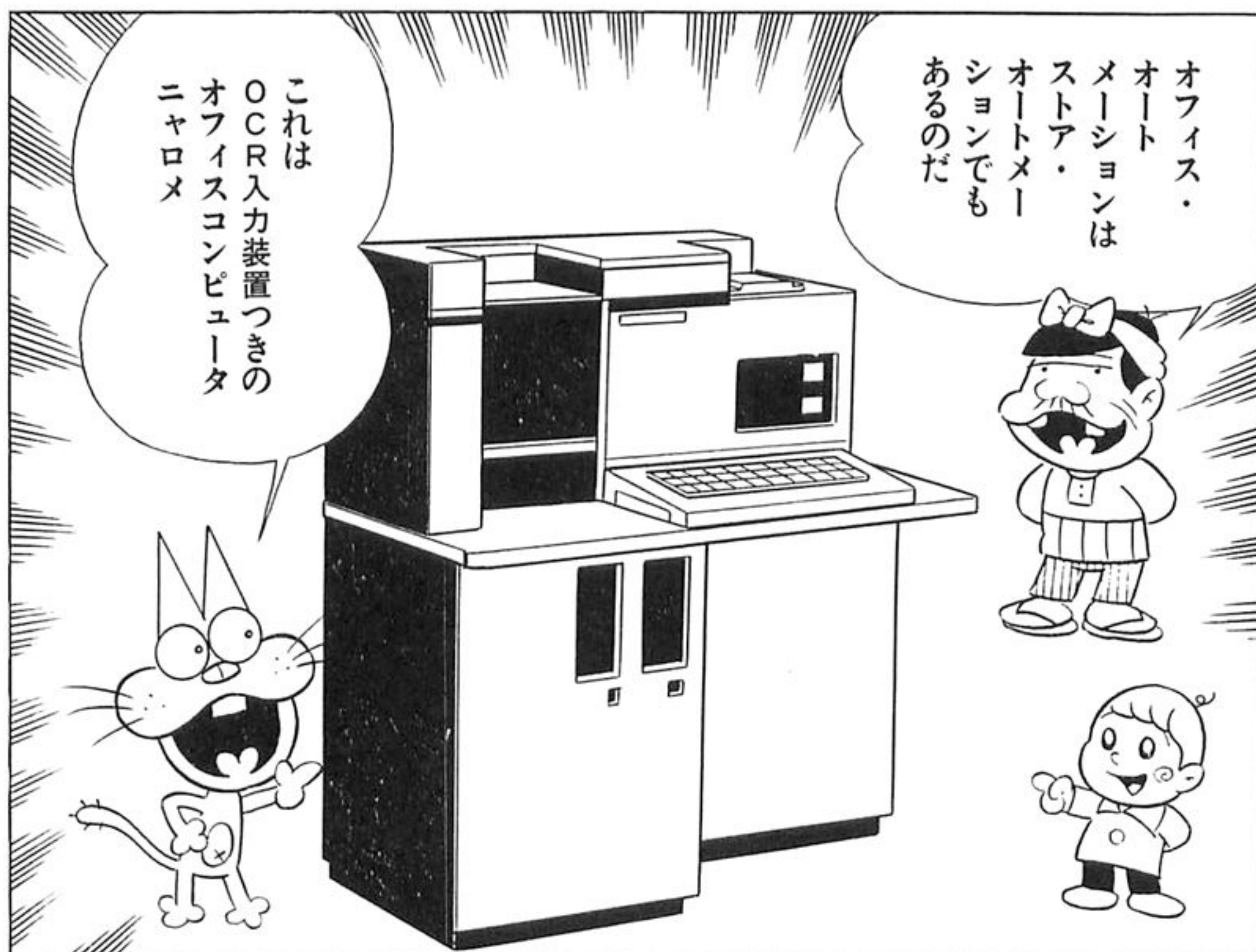
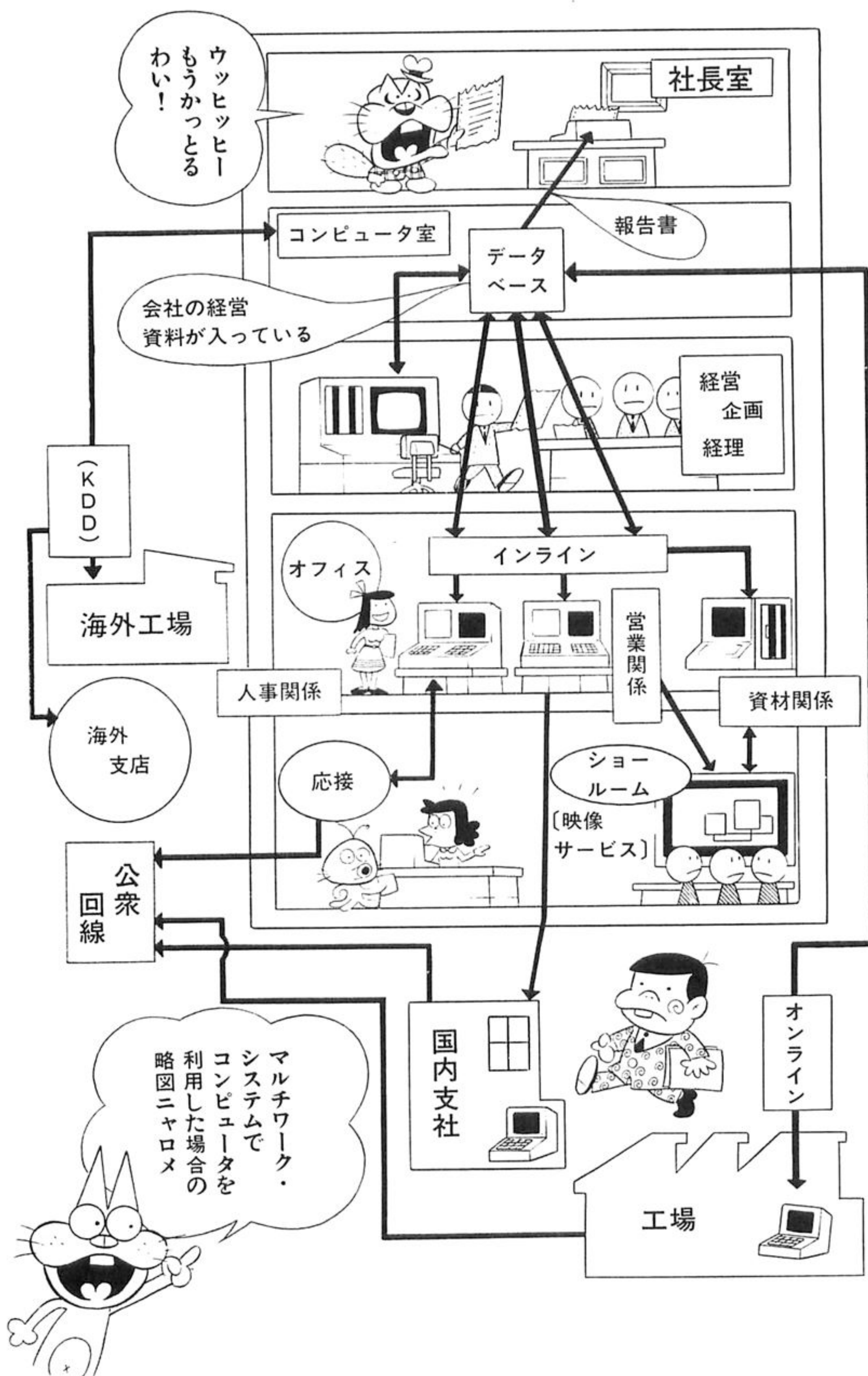
請求書や
納品書も
発行できるし

お得意さまに発送する年賀状や
ダイレクトメールのあて名も
カナ文字処理のパソコンを使って
かんたんにできるからベンリ！
シンジュクク　ナカオチアイ　1－3－15
バカボン　パパサマ
0001
シンジュクク　シモオチアイ　3－9－8
ナガタニ　クニオサマ
0002
トシマク　シイナマチ　5－6－337
トキワ　ソウタロウサマ
トシマク　シイナマチ　4－12－19

第8章　オフィス・オートメーションってなんなのだ

JIS規格のフォント文字	
数字	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
英字	A C E N P S V X
記号	¥ < > ー ／ ・

第8章　オフィス・オートメーションってなんなのだ

オフィス・オートメーションはストア・オートメーションでもあるのだ

これはOCR入力装置つきのオフィスコンピュータニャロメ

ウッヒッヒー
もうかっとる
わい！
社長室
報告書
コンピュータ室
データ
ベース
会社の経営
資料が入っている
経営
企画
経理
(KDD)
海外工場
インライン
オフィス
人事関係
営業関係
資材関係
海外
支店
応接
ショー
ルーム
〔映像
サービス〕
公衆
回線
オンライン
国内支社
マルチワーク・
システムで
コンピュータを
利用した場合の
略図ニャロメ
工場

第8章　オフィス・オートメーションってなんなのだ

不要
オフィス・オートメーション（OA）はただたんに事務作業を自動化するだけが目的ではないんニャ

単純作業から人間を解放することによって
生産性を向上させて

経営に役立つ情報をシステム化し
人間はより高度な作業をめざそうということニャ

ファックス
電話器
ポケットベル
無線端末機
など
ミニコン
マルチ
プレクサ
ファックス
ユー
ダイヤル
ハードコピー
（プリンタ）
インテリジェント
ターミナル
（パソコン）

コンピュータ(CPU)
各支店
各パソコン
ポータブル
プリンタ
音響カプラ
カラー
グラフィックディスプレイ
OCR
フロッピー
ディスク

これを
オンラインに
よる文書伝送
というニャロメ

本社のワードプロセッサー

支店のワードプロセッサー

音響カプラ

音響カプラ

電話機

電話機

第8章　オフィス・オートメーションってなんなのだ

プリンタまで
内蔵した
ポータブル
パソコンも
あるんニャ

商店
これを
もって
お得意さま
まわりを
すると
とっても
コンビニエンス
ざんす

お得意さまの
まえで
すぐ……
カタ
カタ
カタ
カタ

自動的に
納品書や
領収書が
うちだせる
ざんす

そして
本社へ
かえっても
……

第8章　オフィス・オートメーションってなんなのだ

オンライン・オフィス端末
スタンド・アロン・サブシステム
未来のOAシステムを略図で示すとこうニャるニャロメ
日本語ワード・プロセッサ
セクレタリ・サブシステム等
日本語
ワードプロセッサ
電子会議などの
映像システム
電子ファイル
キャビネット
インテリジェント・コピア
OCR
インテリジェントコピアとはマイクロコンピュータによるコピー機構に編集処理機能がついたものだよ
キーボード・プリンター
単能コピア
これは音声入力タイプライタだ
公衆回線
専用回路
ディジタル
データ網　経由
ディクテイティング
マシーン
電子メイル、電話など
小型卓上コンピュータ

ワードプロセシング・センター
グラフィック・センター
文字の図形
認識装置
映像処理
装置
電子メイル
大容量インテリジェントコピア
コンピュータ・センター
セントラル・
コンピュータ
データファイル
テキストファイル
通信プロセッサー
管理サポート・センター
インテリ
ジェント・
ターミナル
衛星通信
システム
タコさん
あるな

デザイン
会社など
でも

コンピュータ
グラフィックスを
利用する時代が
くるニャロメ

原画を
コンピュータに記憶
させたり描かせたりして
カラーディスプレイを
使って着色テストが
なん回もできるんニャ

服飾デザイ
ナー
なんかが
使ったら
とてもべんり
ニャロメ
あらゆる
カラーの
組み合わせ
具合を
みることが
できる
のね

第8章　オフィス・オートメーションってなんなのだ

オフィスがわしばかりになってしまう危険があるのだ

これはこまったことなのだ

そんニャ
ことは
ニャい
ニャロメ
でも
人があまれば
失業者も
でるのだ

どうなのだ
心配
ニャーーーい!!

人間の仕事は
まだまだ
たくさんあるん
ニャーーー!

海底や
砂漠の
開発!!

そして
宇宙!!
これら
未知の仕事に
コンピュータの
力がおおいに
利用されるに
ちがいニャい
ニャロメ

第9章
1990年バカボンパパはサラリーマンなのだ

ママ どうだ 今日から 会社という ところへ 行ってくるのだ

では 敬礼!

サッ

まあ! パパ

なんか ウソ みたいだなあ

※ISDN　インテグレーテッド・サービス・ディジタル・ネットワークの略。電電公社が開発しようとしている、電話、データ通信、TV電話などの情報サービス網。

第9章　1990年バカボンパパはサラリーマンなのだ

東京本社のパパ課長はん

例の九州で作っとる次期スペースシャトル用耐熱材料のことでんがな……

こちらにアメリカのピーターはんが買いつけにきてまんねん

ハロー——パパさんハウアーユー

これから出勤してオミヤゲをもらってくるのだ

ピーターさんは新幹線で東京へくるのだ

会社
機密のある企画室は暗号コードをおさないとあかないのだ

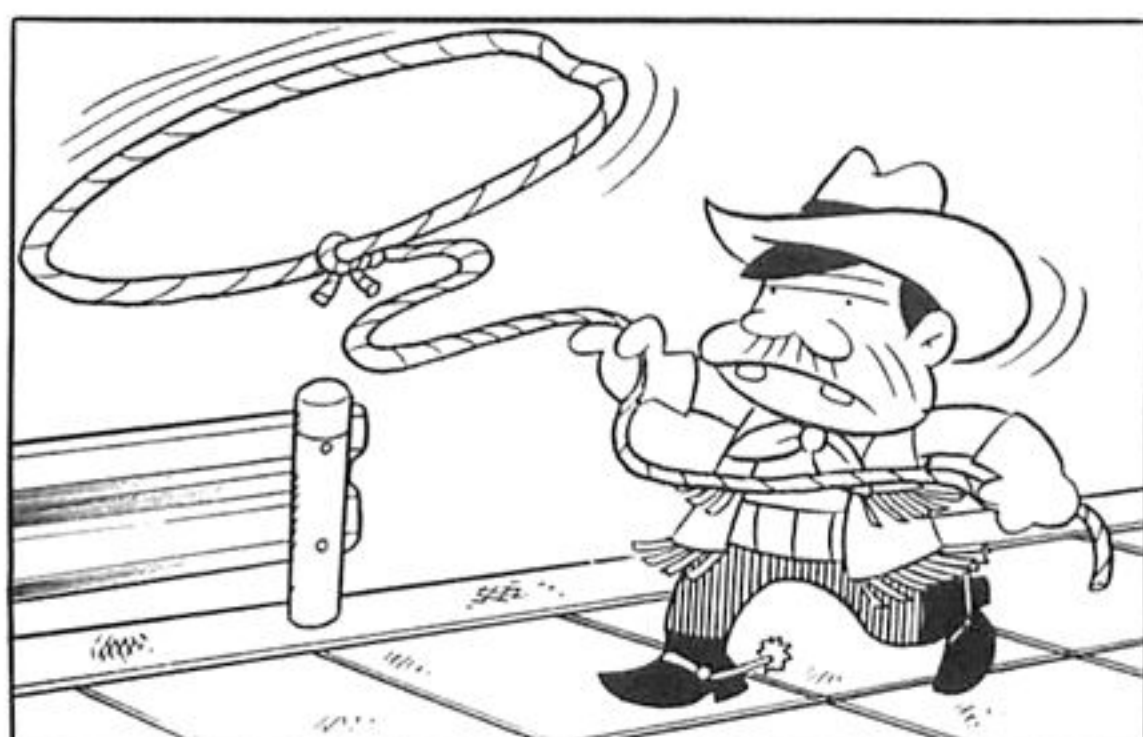
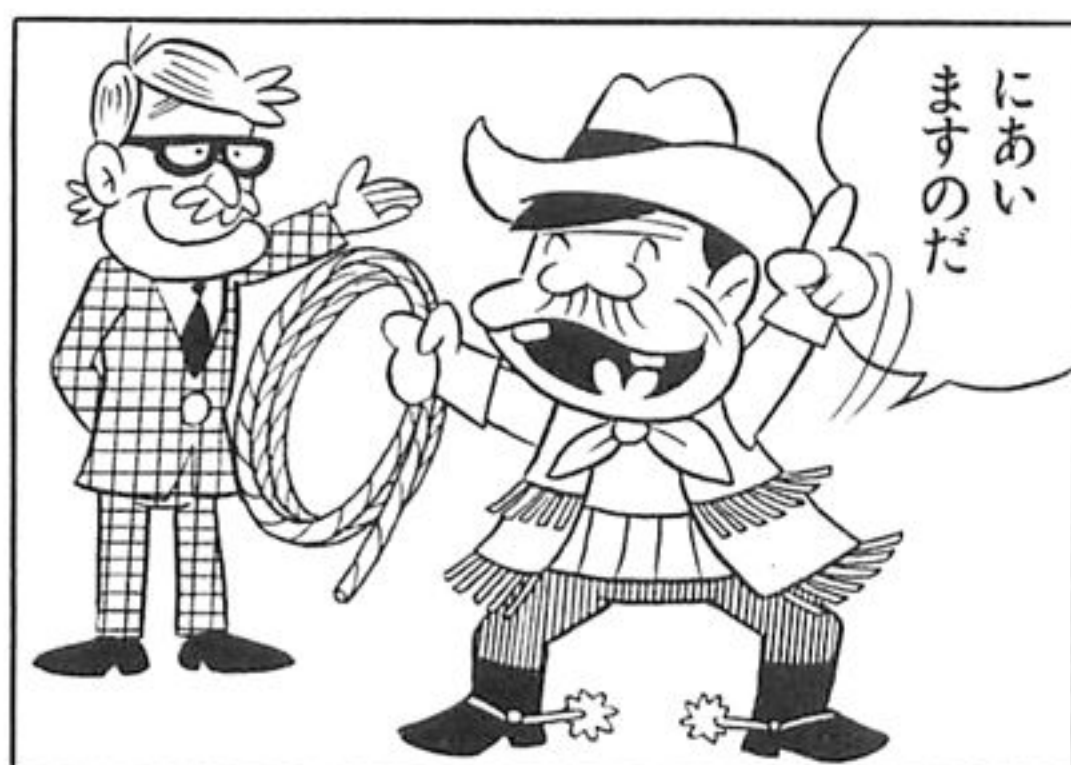
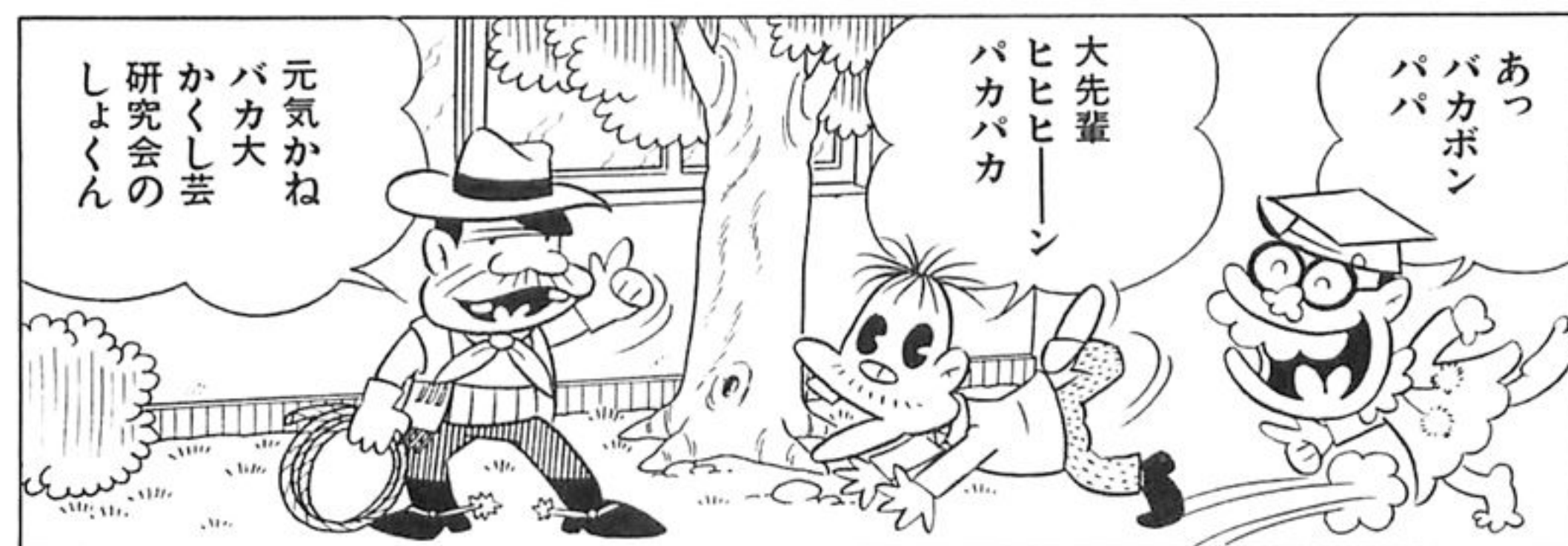
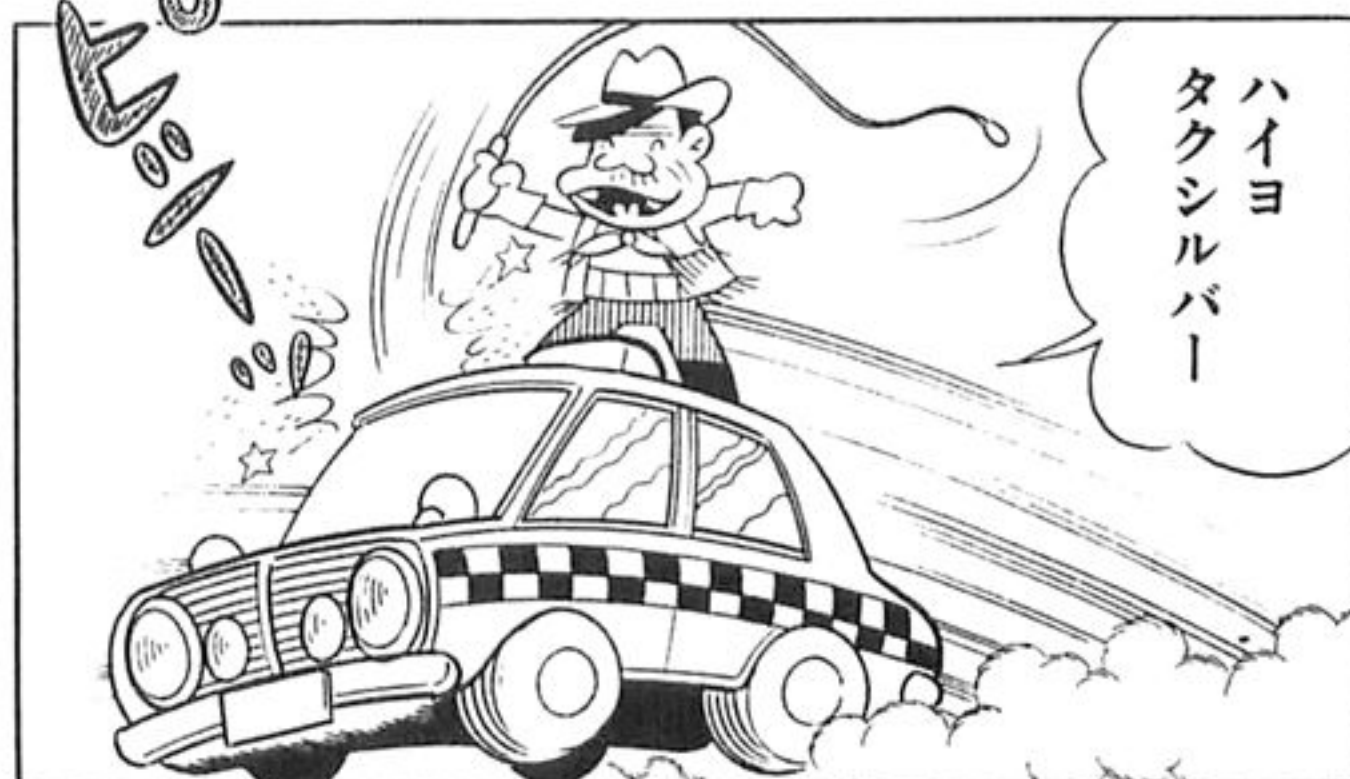
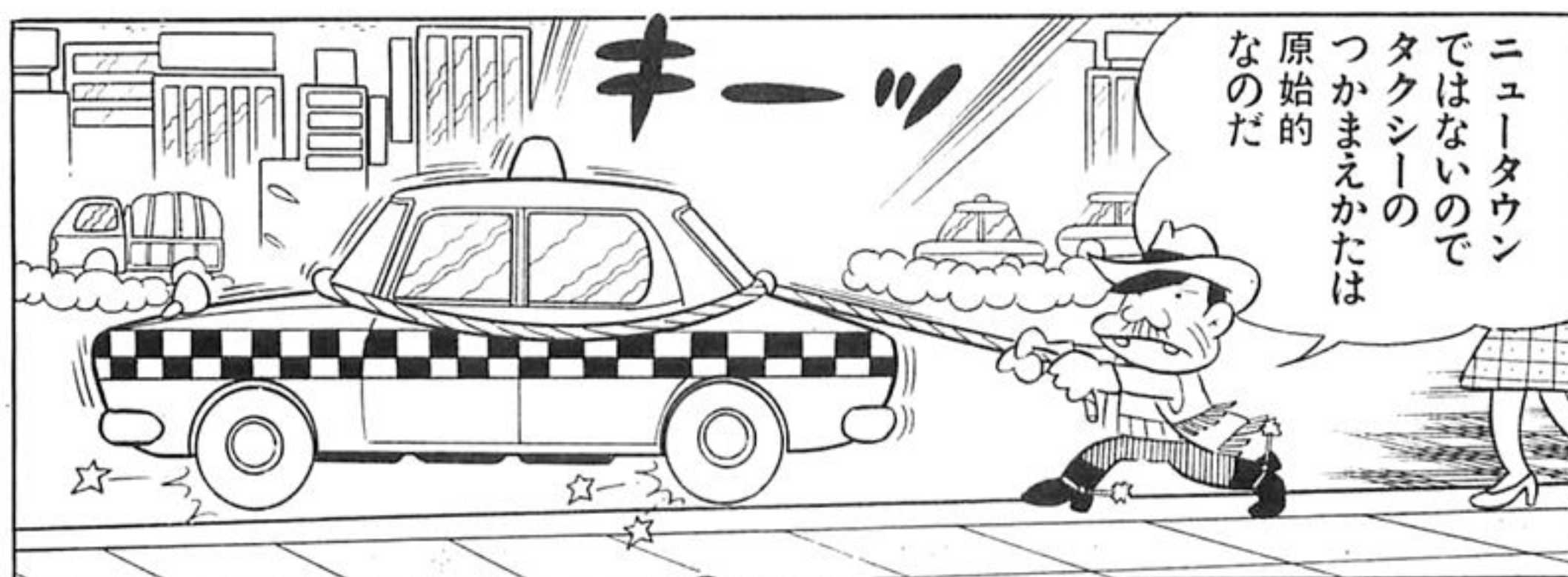
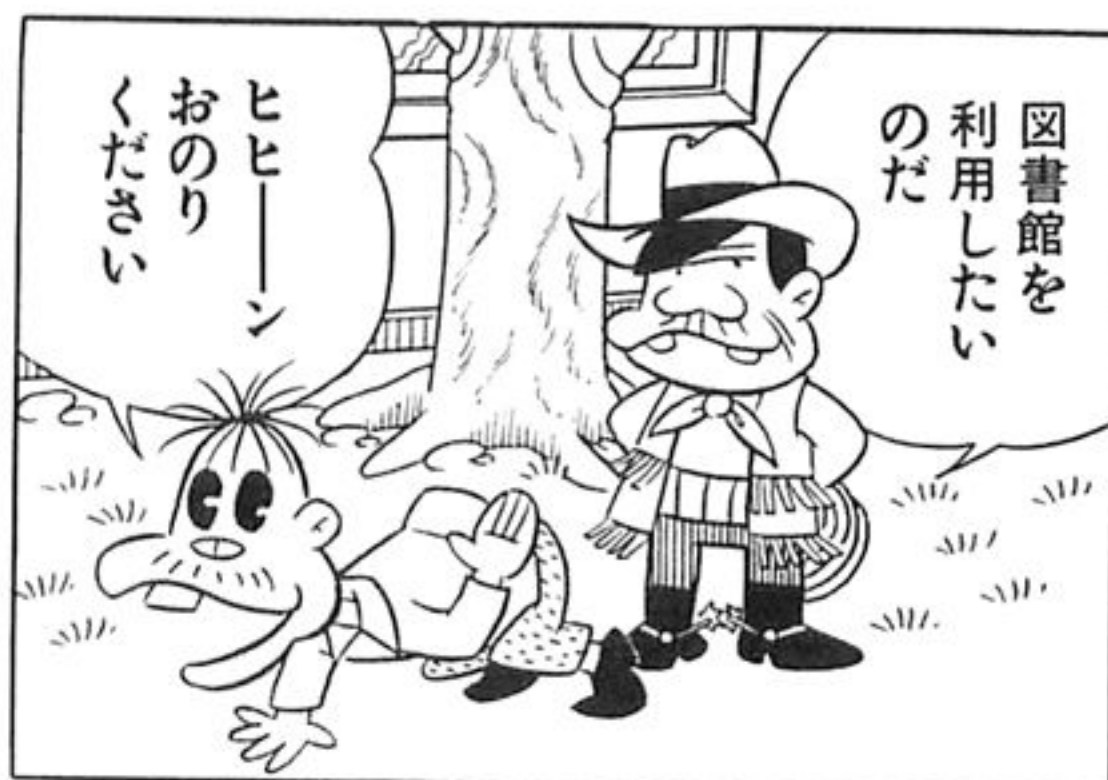
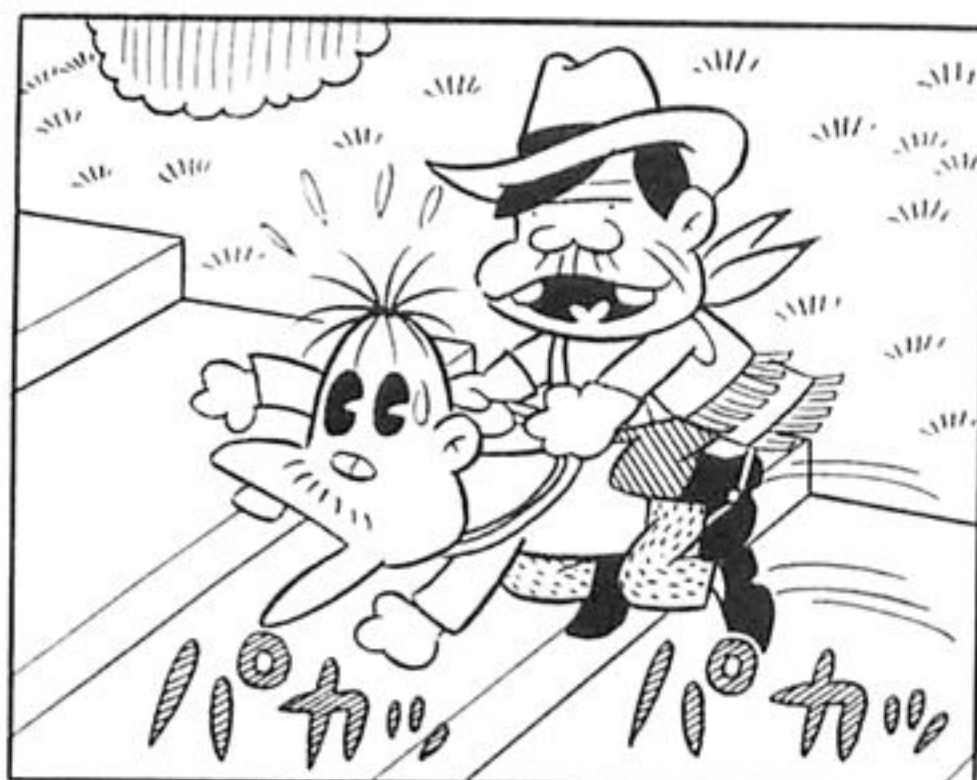
わしの仕事机はオフィスコンピュータの「ワークステーション」になっているのだ
よかった課長さん緊急の会議ですよ
テレ会議室へどうぞ

本社の本格的
〝テレ会議室〟は
正面に大型スクリーン
があるニャロメ
そのまわりに
八個以上のテレビがならび
それと向きあって
こちら側の出席者が
すわるようになっている
んニャ
議長が大スクリーンを
使って議事を進めて
いくが　発言者はボタンを
おせば自分の顔を写し
だせる
出席者の
席は
やはり
ワークステ
ーションに
なっているので
発言を
しながら
データベースから
グラフや
数表をよびだして
ディスプレイする
こともできるん
ニャよ

検索モード　モードは様式、または型の意味。調べ探す様式の意。

ライトペン　先端に受光素子を備えた、ペン状の入力装置。表示装置の画面上におくと、その位置が感知され、コンピュータに入力される。

第9章　1990年バカボンパパはサラリーマンなのだ

キーッ
ニュータウンではないのでタクシーのつかまえかたは原始的なのだ
ハイヨタクシルバー
ピシーッ
ロデオされても落ちないのだ
バカ田大学は都の東北ワセダのとなり〜〜〜なのだ
あっバカボンパパ
大先輩ヒヒヒーーンパカパカ
元気かねバカ大かくし芸研究会のしょくん

第9章　1990年バカボンパパはサラリーマンなのだ

バカ田大学は
姉妹校の関係にある
アメリカのアッホー大学など
いくつかの大学と
衛星データ通信ネットワークを
介して　データベースの共同利用を
やっているのだ
海外の重要文献や
情報が　学生はもちろん
校外の研究者にも利用できる
ニャロメ

第９章　1990年バカボンパパはサラリーマンなのだ

アメリカニャらば英語はあたりまえニャロメ
IBMのコンピュータ使ってやらないのだ!

心配いらニャいニャロメ

ここでは自動翻訳機のサービスが受けられるニャロメ

アメリカのケンタッキーフライドチキンを放りこむと……
アーーラふしぎ……
鳥八チェーンのやき鳥に翻訳される機械なのだ

第9章　1990年バカボンパパはサラリーマンなのだ

とかなんとか
バカなことを
やってる
ふりをして
図書館を
でてしまうのだ

なにしろ
外部の利用者が
海外から
データをとると
使用料がすごく
高いのだ
ずるい
ニャロメ！

そう
なのだ

逃げて
走るついでに
やり忘れていた
ジョギングを
やるのだ
タッ
タッ
どこへ
いく
ニャロメ

ニュータウンの
病院の
本院が
こっちに
あるのだ

そこへ
ペース
メーカーを
もっていく
のだ

第9章　1990年バカボンパパはサラリーマンなのだ

バカボンパパさんど――ぞ
よろしくおねがいしますのだ

ペースメーカーは看護婦さんにわたしたまえ
はい

ではニュータウン附属病院の過去のデータをはいけん……
ピッピッ

なぬ!!

モーチョー三回!
チョウネンテン二回!!

脳波ナシ!!だと!!

いいかげんなデータだすな!!

レレレのレ――
ハシにもボーにもかからない患者れすよ

第９章　1990年バカボンパパはサラリーマンなのだ

各予防
センターに
検査データを
おくれ!!
はい

診断のこんなな症例の
場合はネットワークを
介して　類似の症例を
検索するニャロメ

じぶんの専門以外の
専門医師からの
アドバイスを
受けることも
可能なんニャ
ウ〜〜〜ン
どうも
わからん

どうして
きみは
全身これ
健康その
ものなのに
脳波がない
のだ??
かんたんなのだ

わしは
脳ナシ
なのだ

二度と
病院なんかに
くるな——っ!
アジャパー——

第9章　1990年バカボンパパはサラリーマンなのだ

夢だと思っていたことがもうじぶんの手で実現できるのだ
わしはもっとスゴイ夢を見るのだ

第10章
1990年バカボンパパの一日なのだ

わしの一日だって……

わしはアリさんの一日を観察して一日をすごしますのだ

駅〜〜〜
駅〜〜〜
コンピュータニュータウン方面へおいでのかたはおのりかえでーーす

ニュータウンまではここから六キロもあるので「PRT」にのっていくニャロメ
「PRT」ってなんなの？

Personal Rapid Transport ニャロメ

小型の電車タクシーニャロメ
電車タクシー!?
専用のカード・チケットをスロットにさしこむと一分以内で空車がホームへやってくるんニャ
5

第10章　1990年バカボンパパの一日なのだ

コンピュータ
タクシー
なんかに
まけない
ざんす！
わーーっ
スピード
いはんだよ
ブウーーッ
でも
もう
ついた
ざんす
キキーッ
とくべつ料金
五千八百三十円
イヤミ円を
いただく
ざんす！
えーーっ!!
そんなの
ないよ！
ニュータウンで
タクシーは
ミー一台だけ
ざんす
天然記念物
ぐらい
めずらしいもの
なんざんすよっ
ぜいたくな
のりものは
高いにきまって
いるざんす
払ってチョ！
だまされた
ニャロメ
PRTなら
百五十円
なのニャ
そんした
なあ
ルン
ルン

第10章　1990年バカボンパパの一日なのだ

パパ
最近
ふとったね
そうなのだ
毎日
ジョギング
やってるのだ

ペースメーカー
してくと
いいよ
はい

かえってきたら
ホームコンピュータに
つなげば
運動量や
消費カロリー
心拍数の変化が
わかるんだ
では
いってくる
のだ

パパ
おはよう
ニャロメ
コニャニャ
チハの
さようなら

へーーい
タクシーー
ウヒョ

ジョギング
なのだ
ニュータウン
一周して
くれ

第10章　1990年バカボンパパの一日なのだ

では
ジョギングを
つづけなさい

スーパーの
まえで
ジョギング
中止しなさい
ハイ
ざんす

ついたざんす
五千八百三十円
イヤミ円
いただく
ざんす
はい
はいと

すなおに
払ったので
おどろいた
ろう
ウショショ

でも
そうは
いかない
のだ
大バーゲン
ブォーン

ジェー
バラバラ

第10章　1990年バカボンパパの一日なのだ

え——っ!! ホント——?

わ〜〜ん!!

いきなりどうしたのだ!?おそ松君
大事件なんだよテレビを見てよ

え——っ!!

原振徳ついに引退!!

第10章　1990年バカボンパパの一日なのだ

「報痴新聞」映像システム・サービス

コードナンバー30354

暗証コード　0407

＊テンサイバカボンパパサマ

原振徳引退事件詳報!!

巨人軍原振徳選手は肥りすぎによる成績不振から、江河卓選手に続いてプロレス入りが決定した。これで江榎、多淵のプロレス入りに続き、二大選手が新参加することとなり、プロレス界もにぎやかになった。

第10章　1990年バカボンパパの一日なのだ

このニュータウンでは電々公社の「ISDN」総合ディジタルサービス網に加入しているからテレビ電話が使えるんだ
一一〇番にテレビ電話しよう

モシ!!
モシ!!

グー
グー
数学教室

ニュータウンは平和なもんだからいつもいねむりしてるっ!
おまわりさんっ!

クソ
オマワリ

いまごろ交番の前をドロボーが逃げてるはずだよ
おっ
ほんとだ

第10章　1990年バカボンパパの一日なのだ

トヨタのEX－II実験車をパトカーに作りかえたものなのだ エヘン

プーパー

はやく のれ ニャロメ

この車は マイコンや エンジンや ミッション ブレーキなどを 集中制御してる のだよ

A/C

窓の開閉やワイパーもコントロールできる
これらのスイッチはコックピットに使いやすくまとめられているだろう

じまんはあとでいいのニャ
上のブラウン管は速度　エンジン回転数燃料消費率などをディスプレイするんだ

EX－IIはスイッチをオートドライブにきりかえるとレーダーが前方の車をキャッチ！
プーーパ
ヒッヒッヒ

0 20 40 60 80 100 120 140
FM 1000
PRNDSL
50
40
30
20
10
0
60
40
20
10
0
2

スピードを自動的にはやくしたりおそくしたりして安全な車間距離を保つんだ
犯人の車と車間距離をとってたらダメだニャロメ！

サイレンをならせドロボーにおいつけニャロメ

第10章　1990年バカボンパパの一日なのだ

コンピュータ時代になるとドロボーがやりにくくなりますなあ
取り調べるからちょっとこい!

きびしくビシビシいじめてやってほしいざんす

コンピュータが取り調べるのだ
なんでも正直に答えなさい
へ――い

まず顔写真をとりますハイ正面をむいて横むいて
へ――イ
へへへケツだしといてやれ

あなたは切れ痔ですね手術しないといけません
え――っ

顔写真と指紋照合からあなたの氏名年齢前科がぜんぶわかりました

第10章　1990年バカボンパパの一日なのだ

パパ
かえりに
コンピュータ
医療相談を
受けにいくと
いいよ
ジョギング
さぼったのを
コンピュータに
しかられる
のだ

家へ
かえるのだ

キーン
おやっ
なんの音
なのだ!?

パパッ
円盤だよ

コンピュータ
ニュータウンは
べんりそうなので
われわれも
ひっこして
住みますよ
わ――っ! E・Tだ

おわりに

コンピュータが好きだとか嫌いだとか、苦手だとかいう時代は、いよいよ終わりを告げていま
す。

あなたがキーボードに一回も手を触れなくても、コンピュータの生命ともいえるＬＳＩは、あ
なたの生活を、より便利により豊かなものにしてくれています。

このぼくの漫画では、そうしたもののごく一部をとりあげたにすぎません。あとの新しい探険
や、冒険計画は、あなた自身の手にまかされているのです。

コンピュータ・グラフィックスの世界へも飛び込んでみたかったのですが、とてもここには入り
きれませんでした。

ディズニー・プロが作ったコンピュータ・アニメと実写フィルムの合成作品「トロン」を御覧
になった諸君でしたら、その限りない魅力にとりつかれてしまったことでしょう。

そうした技術さえ、もう五、六万円のセットで、子供にも楽しめるのです。

新聞をのぞくと、電電公社が本のページをめくるロボットと、人工音声で、日本の文字を読み
あげてしまう電算機を開発したとあります。

新聞なら九九・五％以上の確率で正しく読んでしまうというのですから、驚きます。

いや、コンピュータの能力をもってすれば、あまりにも当然ということなのでしょうか。いずれにしろ、こうした機械が安く生産されるようになれば、盲人の方々は点字から解放されるでしょう。

ワードプロセッサーは、いまのところ商業文用のものが一般には普及していますが、いずれ、ぼくたちや小説家のような芸術的な創作にも役立つ機種も登場すると思います。

そして若い人々が職場に出る時代には、もう旧式な帳簿や伝票が机上からほとんど姿を消しているにちがいありません。

めんどうで単純な作業は、コンピュータやロボットがやってくれます。人間は、より人間らしく、豊かな感情、やわらかな感性をたっぷり貯えるように努力しなければなりません。

ハードウエアだけが扱えれば自慢できるなんて、そんな遅れた考え方では、将来のコンピュータ社会は、暗いものになってしまいます。

機械を作ったり扱ったりすることが、もっとも苦手な人々こそ、機械が将来どうあるべきかを主張すべき時です。

数学・機械音痴のぼくが、この探険に飛びこんだのもそういった意味が大いに含まれているのです。

この本で、ＬＳＩの作り出す世界に一歩でも近づけ、親しく感じられるようになって下されば、

こんなうれしいことはありません。

あとは皆さんがデパートのオモチャ売場でもいい、マイコン・ショップでもけっこう、実際にこの眼で確かめ、手で触れてみることです。

あわてて機械を買うこともないでしょう。

コンピュータに対応するセンスをやしなえばいいのです。

そして、その中に自分の生活にどうしても必要なものがあれば、慎重に選びとりましょう。日本人は――という言い方はきらいですが、現代人は流行に乗っかっていないと心配になり、思わずなんでも買ってしまう。そんなことのないように、自分の視点をキッチリ決めることです。ただ、うんと若いうちは科学を遊ぶ心も、大いに必要だと思います。科学をスポーツすることによって、頭脳をきたえるといいでしょう。

残念なことに、ぼくらの年齢になってしまうと、そんなスタミナはもうありません。こうやって、マンガにかくことだけでも、ヘトヘトになってしまいました。

マンガ・グラフィック・マシーンがあって、ぼくが口で言う通りに自由にかいてくれたらなあ――というのは二十数年まえからの夢です。

しかし、それさえも第五世代コンピュータが開発された後には、かなり可能になってきそうな勢いです。

死ぬまでに、いちどでいいから、それを使ってみたい。その時、この本を手にしたら、どんな気持がするでしょうか。

パピルスに象形文字を書いた男が、グーテンベルグにばったり出会ったようなショックに襲われるかもしれません。

この本の企画・編集を進めていただいた波乗社の坂崎靖司、山口哲夫氏、本の刊行に情熱を注いでいただいた尾河靖氏、箭本隆志さんに感謝致します。

この本をかくにあたって、大変お世話になりました、㈱日立製作所中央研究所の岩田倫典博士に、心からお礼申しあげます。また、ご推せんの労をとっていただいた小松左京先生にも深くお礼申しあげます。

一九八二年十二月

赤塚不二夫

著者紹介

赤塚不二夫（あかつかふじお）

1935年、中国生まれ。漫画家。1950年後半に漫画史上伝説的になっている「ときわ荘時代」を過ごす。ニャロメやイヤミなど、ユニークなキャラクターをつぎつぎと生み出し、「シェー」などの流行語も生まれた。著書に『おそ松くん』『天才バカボン』『ギャグゲリラ』などがあり、『ニャロメのおもしろ数学教室』『ニャロメのおもしろ宇宙論』『ニャロメのおもしろ生命科学教室』でまたも漫画の世界に新分野をひらいた。

ニャロメの

おもしろコンピュータ探険

赤塚不二夫著

企画・構成　波乗社

定価950円

発　行

パシフィカ

発行人　尾河　靖

東京都千代田区大手町2-3-6　タイム・ライフ　ビルヂング
電話 03(241)6771(代)　振替　東京2-99701

初版発行　1982年12月21日

再版発行　1982年12月23日

装幀＝KKオズプランニング

カバーイラスト＝水野哲也

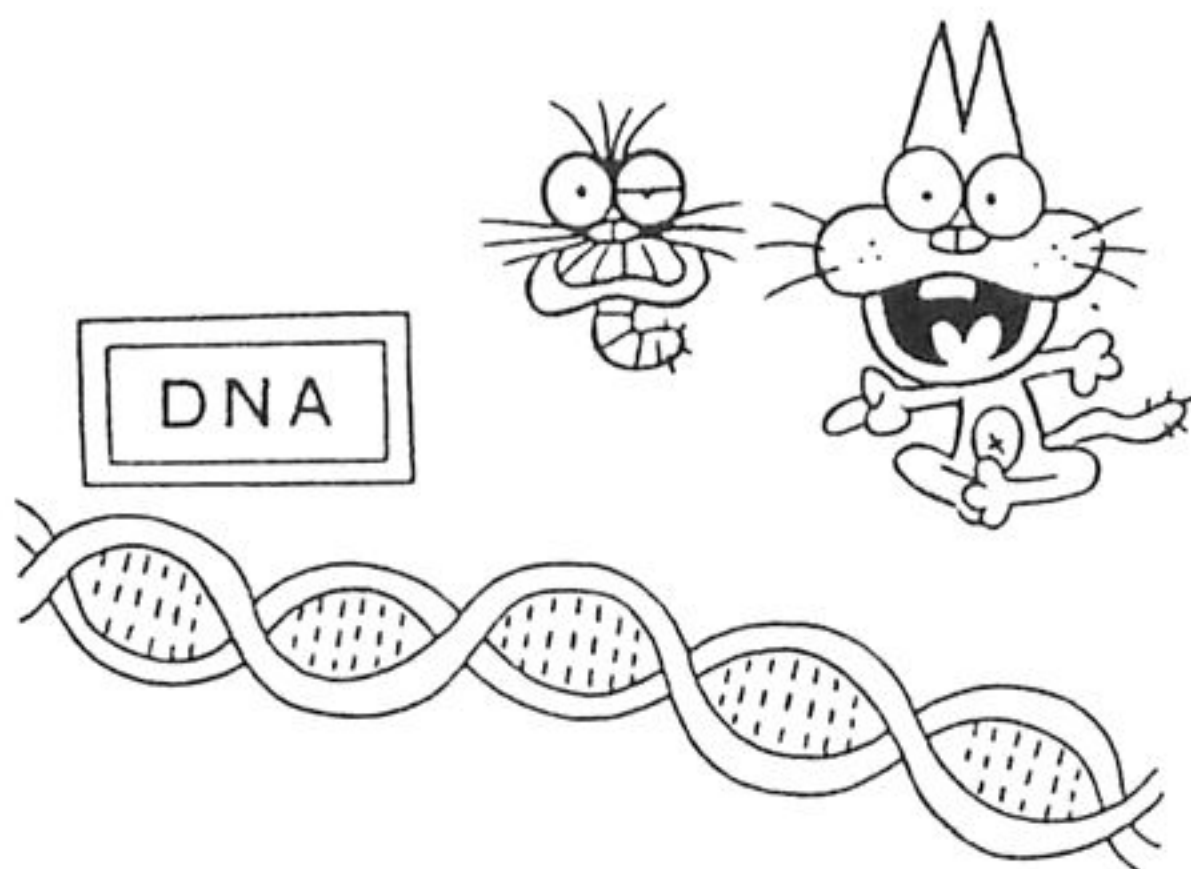
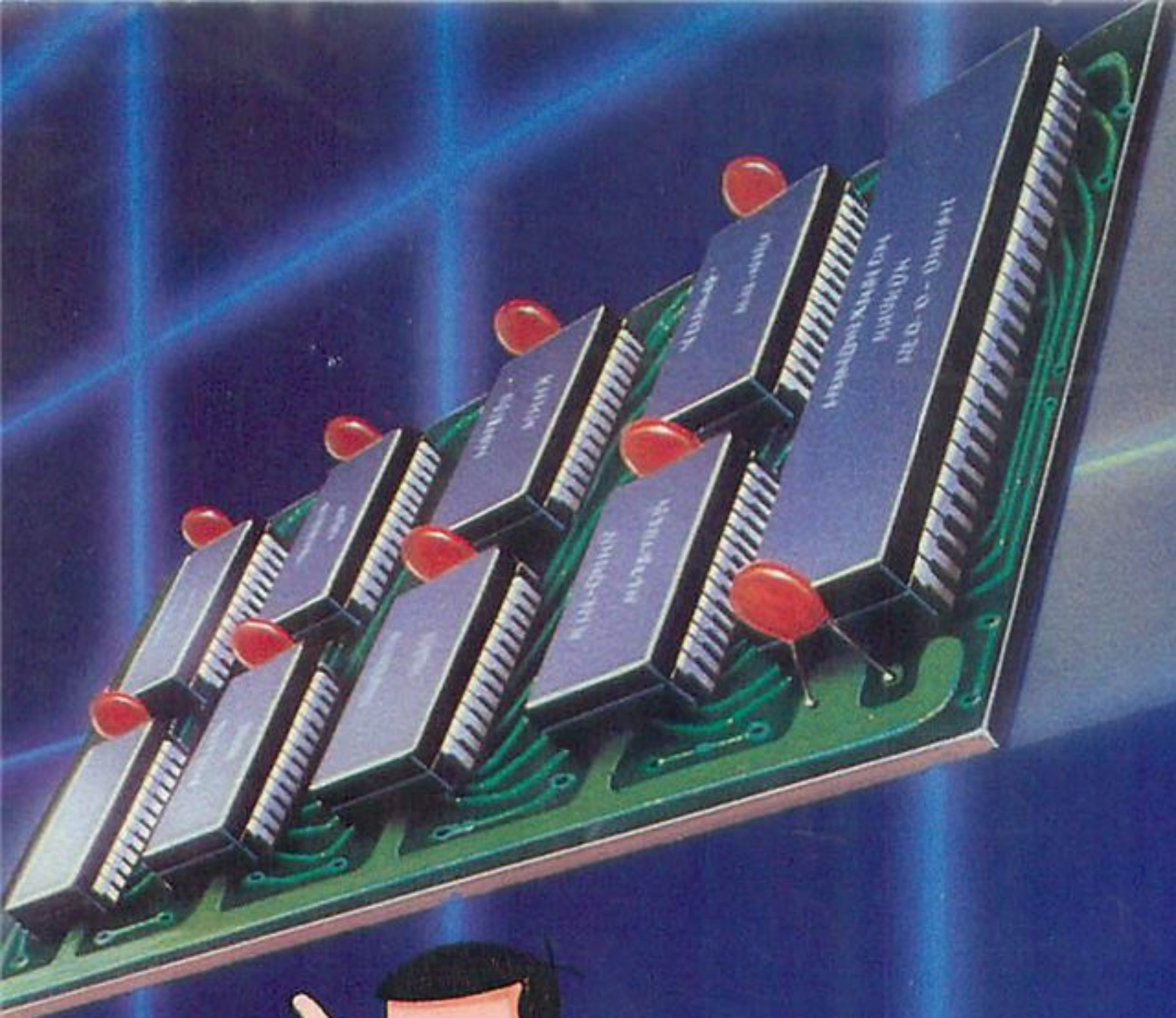
印刷・製本＝共同印刷

ISBN4-8275-1146-2 C0050 ¥950E

おもしろ生命科学教室

理学博士・三菱化成生命科学研究所室長　大島泰郎先生推薦

人類に大変な問題を投げかけている「生命科学」の最新情報が得られると同時に、人類の未来を予見するわかりやすいハンドブックといえる。

遺伝子操作で注目を集めている〝生命科学〟は、食糧・医薬品・エネルギーの生産を始め、私たちの生活に大きくかかわっています。本書で、生命の誕生、DNAの発見、クローン人間、バイオテクノロジーなど、生命科学の最前線を見ることができます。近未来の生活を展望してみませんか。

定価950円

7002
ISBN4-8275-1146-2 C0050 ¥950E
定価950円

赤塚不二夫